

**MINISTERUL AGRICULTURII, DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI MEDIULUI AL REPUBLICII MOLDOVA**

ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI

**Instituția publică
Institutul de Cercetări pentru Culturile
de Câmp „Selecția”**

**Materialele Conferinței Internaționale
„Direcțiile de modernizare a
cercetărilor ameliorative și tehnologice
la culturile cerealiere și leguminoase”**

**Republica Moldova,
Bălți, 29-30 iunie 2021**

Chișinău, 2021

CL 4633

Materialele Conferinței sunt recomandate spre publicare de Consiliul Științific al IP ICCV „Selecția”

Colegiul de redacție:

Boincean Boris – doctor-habilitat în științe agricole

Vozian Valeriu – doctor în științe agricole

Boaghii Ion – doctor în științe agricole

Postolati Alexei – doctor în științe agricole

Descrierea CSP a Camerei Naționale a Cărții
„Direcțiile de modernizare a cercetărilor ameliorative și tehnologice la culturile cerealiere și leguminoase”, (2021, Chișinău). Materialele Conferinței Internaționale „Direcțiile de modernizare a cercetărilor ameliorative și tehnologice la culturile cerealiere și leguminoase”, 29-30 iunie 2021, Republica Moldova, Bălți/col.red:

Boincean Boris (etal.) – Chișinău: S.n. 2021

(F.E.-P „Tipografia Centrală”) – 394 p.

Antetit: Academia de Științe a Moldovei, IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Cîmp „Selecția” – Texte: el. rom., rusă – bibliografia la sfârșitul art. – 400 ex.

ISBN 978-9975-53-508-3

Articolele sunt publicate conform originalelor
depusse de autori.

ISBN 978-9975-53-508-3

CUPRINS

Secția I Ameliorarea și producerea de semințe la culturile cerealiere și leguminoase

1. Возиян В., Кишка М. Направление и результаты селекции озимого ячменя в условиях Бельцкой степи 7
2. Вронских М.Д. Изменение климата и развитие вредных видов в агроценозах сельскохозяйственных культур 13
3. Вронских М.Д. Поэтапный прогноз ожидаемого уровня продуктивности полевых культур в условиях изменения климата 22
4. Кишка М., Возиян В. Биологическая характеристика и хозяйственные особенности ярового ячменя «Оребел» 32
5. Клубук В.А., Боровик В.А., Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.А. Селекция сои на адаптивность в условиях Юга Украины 36
6. Корхова М.М., Рожок О.Ф., Петренко С.А., Миколайчук В.Г. Влияние биопрепаратов на прорастание и посевные качества сортов озимой пшеницы 45
7. Постолати А. Агробиологические особенности озимой пшеницы и возможности ее адаптации к нестабильным экологическим условиям Республики Молдова (краткий обзор) 53
8. Постолати А., Рудой М. Специфика использования генетических ресурсов в селекционной работе по озимой мягкой пшенице в Республике Молдова. 63
9. Постолати А., Рудой М. Aport и Clasic – новый шаг в селекции молдавских адаптивных сортов озимой пшеницы 71
10. Чернышенко П.В., Рябуха С.С., Егорова А.Ю., Капустян М.В. Использование генетического потенциала селекционных инноваций – один из путей роста производства сои на Украине 79

11. Vasilenko A., Bezuhlyi I., Vus N., Shevchenko L., Hliantsev A. Current situation of pea production and prospects of breeding programs.....	85
12. Vozian V., Avădăni L., Iacobuța M. Efectul combinativ al formelor parentale utilizate în hibridarea soiei și fasolei	92
13. Vozian V., Iacobuța M., Avădăni L., Cosovan A., Guțu C. Bilanțul istoric și perspectivele cercetărilor științifice în domeniul ameliorării culturilor leguminoase pentru boabe	102
14. Vozian V., Iacobuța M., Guțu C. Valoarea agronomică a soiurilor noi – semitimpurii de soia	115
15. Lencauțan M. Determinarea nivelului de rezistență a genotipurilor contra atacului bolilor principale al materialului genetic de ameliorare a culturilor leguminoase pe fonduri naturale și artificiale de infecție.....	123
16. Lencauțan M. Eficacitatea biologică a produsului Sinclair, SC împotriva putregaiului rădăcinilor la cultura năut	135
17. Pasat D. Rezistența orzului de toamnă la făinare și helmintosporioză în anii agricoli 2017-2020	141

SECȚIA II TEHNOLOGII DE CULTIVARE A CULTURILOR CEREALIERE, LEGUMINOASE ȘI ALTE

1. Влащук А.Н., Дробит А.С. Оптимизация технологии выращивания гороха	146
2. Гамаюнова В.В., Коваленко О.А, Хоненко Л.Г., Задырко Р.В., Троицкий И.Н. Использование биопрепаратов для оптимизации питания масличных культур в условиях Южной Степи Украины	152
3. Гамаюнова В.В., Туз М.С., Воронкова А.Н., Ермолаев В.Н. Горох на юге Украины, значение в севооборотах, формирование продуктивности под влиянием отдельных элементов технологии.....	160
4. Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Коваленко О.А., Федорчук М.И. Особенности возделывания сорговых и других засухоустойчивых культур в условиях Южной Степи Украины	169
5. Глупак З.И., Алиев С., Савченко В. Урожайность сои в зависимости от густоты посева и группы спелости сорта	176

6. Гуманюк А.В., Майка Л.Г., Василогло Н.И.,
Бабаян Б.Р. Эффективность применения
минеральных удобрений при возделывании
сои и подсолнечника на капельном орошении 183
7. Кибальник О.П., Селиен Д.С., Ефремова И.Г.,
Степанченко Д.А., Куколева С.С., Старчак В.И.
Влияние густоты стояния растений на
продуктивность сортов озимого зернового сорго.... 192
8. Кіріяк Ю.П., Коваленко А.М., Коваленко О.А.
Фотосинтетическая деятельность семенных
посевов сортов пшеницы озимой в зависимости
от условий выращивания 203
9. Коберницький В.И. Основные элементы ресурсо-
сберегающей технологии возделывания гречихи в
Северном Казахстане..... 210
10. Коваленко А.М., Коваленко О.А. Пути повышения
продуктивности гороха в Южной Степи Украины.. 218
11. Осипенко С.Б., Коваленко А.М., Коваленко О.А.
Повышение устойчивости пшеницы озимой
к дефициту влаги в почве и условиях
Южной Степи Украины 225
12. Савич В.И., Чукалов В.В., Сорокин А.В.
Бабаева К.С. Агроэкологическая оценка взаимо-
действия содержания подвижных форм биофильных
элементов в почвах со свойствами почв..... 234
13. Самарина М.А., Радюк А.А. Диссеминация
знаний о выращивании сои на примерах
демонстрационных полей в условиях Украины
в течение 2019-2020 гг. 240
14. Соловьева Г.Н. Испытание нового препарата
Кагатник, SL в борьбе с корневыми гнилями
сахарной свеклы..... 248
15. Соловьева Г.Н. Испытание новых фунгицидов
в борьбе с церкоспорозом и мучнистой росой
на сахарной свекле..... 253
16. Crîsmaru V. Evaluarea situației privind cultivarea
soiei în Regiunea de Dezvoltare Nord..... 259
17. Dubiț D., Burdujan V., Rurac M., Melnic A., Rotari E.
Producția și calitatea boabelor orzului de toamnă
Dostoinii în experiența polifactoriale 267

18. Lungu V. Bilanțul azotului în experiențele de lungă durată pe sol cenușiu de pădure	275
19. Leah T., Cerbari V. Modificarea proprietăților cernoziomului cambic utilizat în agricultură și restabilire fertilității prin procedee fitoameliorative	282
20. Leah N., Panu V., Savin E. Influența nivelurilor de nutriție minerală asupra productivității grâului de toamnă cultivat după floarea-soarelui pe cernoziom levigat.....	295
21. Lungu V., Savin E., Panu V. Evaluarea stării regimurilor nutritive ale solurilor în experiențele de lungă durată.....	309
22. Mihai A. Eficacitatea biologică a unor erbicide noi în combaterea totală a buruienilor	318
23. Mihai A. Testarea erbicidelor noi la cultura grâului de toamnă.....	323
24. Plămădeală V., Bulat L., Bîstrova N. Acțiunea diferitor tipuri de gunoi de grajd folosit ca îngrășământ asupra fertilității solului și productivității culturilor de câmp.....	327
25. Rusu A. Evaluarea fixării azotului atmosferic de cultura mazării și modificarea procesului sub influența îngrășămintelor.....	339
26. Rurac M., Burdujan V., Dubiț D., Melnic A. Influența premergătorului asupra formării producției culturilor cerealiere de toamnă	350
27. Siuris A., Bulat L. Efectul borhotului de cereale ca îngrășământ la fertilizarea culturilor de câmp pe cernoziom levigat.....	359
28. Ungureanu A. Combaterea buruienilor la cultura mazărea	367
29. Ungureanu A. Combaterea prin metoda chimică a ambroziei din culturile de câmp: grîul și orzul de toamnă, soia, floarea-soarelui, mazărea, sfecla de zahăr	373
30. Țopa L. Preparate noi testate la cultura grâului de toamnă.....	381
31. Țopa L. Produse noi de uz fitosanitar pentru combaterea dăunătorilor grâului de toamnă	386

НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛЬЦКОЙ СТЕПИ

ВОЗИАН В., КИШКА М.

*Научно-исследовательский институт
полевых культур „Селекция”,
мун. Бэлць, Республика Молдова*

SUMMARY

This article reflects the yield of registered varieties of winter barley during 2017-2020 created by selectie Research Institute of Field Crops, as well as their plasticity and stability. The average yield of varieties consisted 5,00-5,18 t / ha. The varieties Excelent, Tesaur, Skynteya, Auriu and Radana were both plastic and stable. The BT -14/02 variety wot not stable.

Key words: *winter barley, hibridization, variety, yield, plasticity, stability.*

ВВЕДЕНИЕ

Рост урожайности сельскохозяйственных культур осуществляется в результате улучшения условий их возделывания и за счёт новых более продуктивных сортов. Наибольший генетический потенциал продуктивности однозначно имеют интенсивные сорта озимого ячменя. Но для достижения уровня урожайности потенциала интенсивных сортов, необходима и интенсивная технология возделывания данной культуры. Но в нашей стране под озимый ячмень отводят-

ся более поздние и менее обеспеченные предшественники в сравнении с озимой пшеницей. К тому же климатические условия в Молдове не стабильны, поэтому и урожайность данной культуры довольно существенно варьирует по годам. Согласно данным литературных источников потенциал сорта в производственных условиях реализуется на 40-50 %[1,2], поскольку реализация его возможна только при определённых агроклиматических и технологических условиях [3]. Наиболее полно реализовать свой генетический потенциал в менее благоприятных условиях способны полуинтенсивные сорта. В этой связи мы создаем новые полуинтенсивные генотипы, более приспособленные к неблагоприятным факторам среды, обладающие комплексом хозяйственно-ценных признаков, что обеспечит более высокую пластичность и стабильную по годам урожайность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в конкурсном сортоиспытании 10-польного селекционного севооборота по предшественнику горох на зерно. Основным методом создания исходного материала была внутривидовая гибридизация с последующим многократным индивидуальным отбором, который был направлен на создание высокоурожайных сортов имеющих более высокую засухоустойчивость и морозо-зимостойкость, устойчивых к полеганию, болезням.

Опыт закладывался в четырёхкратной повторности с площадью делянок 10 м². Фенологические наблюдения, оценки и анализы проводили по общепринятым методикам. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [4].

Показатели пластичности (b_i) и стабильности (S_i^2) вычисляли по методике Эберхарта и Рассела. [5].

При: $b_i < 1$ – сорт не пластичный; $b_i = 1$ – сорт пластичный

$b_i > 1$ – сорт высокопластичный
 $S_i^2 = 0$ – сорт стабильный; $S_i^2 > 0$ сорт не стабильный.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Для сельскохозяйственного производства важно подобрать сорта стабильные по урожайности и пригодные для возделывания в различных почвенно-климатических условиях региона. В благоприятных условиях преимущество следует отдавать сортам с высокой потенциальной продуктивностью, тогда как в неблагоприятных и экстремальных последняя должна сочетаться с достаточно высокой экологической устойчивостью [6].

То есть степень распространения нового сорта в сельскохозяйственном производстве во многом определяется уровнем его пластичности и стабильности. Пластичность показывает отзывчивость сорта в виде прибавки на благоприятные условия среды. Стабильность характеризует способность генотипа формировать удовлетворительный урожай при ухудшении условий выращивания. Для сельскохозяйственного производства наибольший приоритет отдаётся высокопластичным и стабильным сортам, которые обеспечивают рост урожая при улучшении условий выращивания и незначительно снижают продуктивность при их ухудшении [7, 8, 9].

Таблица 1

Пластичность и стабильность изучаемых сортов за 2017-2020 гг.

Сорта	Урожайность, т/га				Сред- нее	b_i	S_i^2
	2017	2018	2019	2020			
Ексчелент	6,20	6,63	3,40	4,39	5,16	1,00	0,05
Тезаур	6,48	6,23	3,41	4,15	5,07	1,01	0,01

Скынтея	6,30	6,35	2,95	4,45	5,01	1,07	0,06
Ауриу	6,65	6,25	3,61	4,20	5,18	0,99	0,03
Радана	6,33	6,53	3,29	3,88	5,01	1,10	0,04
ВТ – 14/02	6,38	5,70	3,59	4,30	5,00	0,83	0,05
Среднее	6,39	6,28	3,38	4,23	5,07		

На 2021 год в Молдове районировано шесть сортов озимого ячменя селекции НИИ полевых культур г. Бельцы, которые представлены в таблице № 1. Результаты исследований за 2017-2020 гг. показали, что средняя урожайность семян данного набора сортов колебалась в пределах от 3,38 т/га до 6,39 т/га.

Годы исследований существенно отличались по природно-климатическим условиям. Так, первые 2 года (2017,2018) были благоприятными, 2019 и 2020 – неблагоприятными. В 2017 и 2018 с/х годах урожайность изучаемых сортов была в среднем 6,39 и 6,28 ц/га соответственно. Лимитирующими факторами среды, негативно повлиявшими на уровень продуктивности в 2019 и 2020 годах, были засуха и пыльные бури.

Наименее благоприятным был 2019 год. В связи с тем, что осень была очень сухая, всходы появились только в III декаде февраля и к 9 марта посевы были в фазе 2 листочков. 11 марта была довольно интенсивная пыльная буря, которая накрыла посевы на 80%. Через 2 недели посевы поправились. Но 27 марта пыльная буря повторилась, в результате которой посевы вновь сильно пострадали и хотя последующие месяцы – апрель, май и июнь – были довольно благоприятными, урожайность озимого ячменя в 2019 году существенно снизилась – на 1,69 т/га в сравнении со средней за эти годы (Таб.1).

Год 2020 был менее жестким для первой группы зерновых в сравнении с 2019 годом, так как засушливым был менее короткий срок (апрель), но и в этом году наблюдался существенный запал зерна и снижение урожайности.

И в таких не простых условиях внешней среды этих лет средняя урожайность по данным сортам составила – 5,0 т/га. Согласно результатам пластичности и стабильности(таб.1) видно, что только сорт БЦ-14/02 имеет недостаточную пластичность. Остальные сорта – Эксчелент, Тезаур, Скынтея, Ауриу и Радана – и пластичны, и стабильны.

ВЫВОДЫ:

1. Средняя урожайность всех районированных сортов за 2017-2020 гг. составила – 5,07 т/га.
2. Сорта Эксчелент, Тезаур, Скынтея, Ауриу и Радана – и пластичны, и стабильны.
3. Сорт БЦ-14/02 недостаточно пластичный.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Румянцев А.В. – Создание и совершенствование сортов зерновых и кормовых культур в условиях Среднего Поволжья// Аграрный вестник Юго-Востока. Саратов, 2009, №1 – С.20-22.
2. Кочмарский В.С., Гудзенко В.М., Каунец В.П. – Отечественный ячмень – новые сорта способны противостоять стихии и засухам// Земледелие. 2011, № 3 – С. 16-18.
3. Цильке Р.А. Генетические основы селекции мягкой яровой пшеницы на продуктивность в Западной Сибири: Дис. ... д-ра биол.наук. –Новосибирск,1983.505с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.М., Колос, 1978-351 с.
5. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties. – Crop.Sci.,№6,1966.
6. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинёв. Штиинца. 1980. 587 с.
7. ИванченкоЭ.Г., Вольф В.Г., Литун П.П. К методике

изучения пластичности сортов//Селекция и семеноводство. Киев, “Урожай”, 1978, – С. 16-25.

8. Чирко Е.М. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и адаптивности сортов проса в условиях Юго-Западного региона Республики // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі – 2009. – N 3.
9. Петкович И.П., Бучучану М.И., Боагий И.В., Еренчук И.В. Пластичность и стабильность некоторых районированных гибридов подсолнечника// Materialele conferinței internaționale științifico-practice „Agricultura durabilă, inclusiv ecologică – realizări, probleme, perspective”. – Bălți, 2007, – С. 256-257.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И РАЗВИТИЕ ВРЕДНЫХ ВИДОВ В АГРОЦЕНОЗАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙ- СТВЕННЫХ КУЛЬТУР

ВРОНСКИХ М.Д.,
проф., доктор-хабилитат биологических наук,
НИИ «Селекция»,
мун. Бельцы

В комплекс многочисленных последствий изменения климата в последние годы включилось и его влияние на динамику развития болезней и вредителей с/х культур (интенсивность развития патогенов, уровень вредоносности, частота и уровень поражения (повреждения) растений, смена индексов доминирования отдельных видов и т.п.), что безусловно требует последовательной модификации отдельных (или комплекса) элементов интегрированных систем защиты растений.

Ключевые слова: монография, агроценоз, метеофакторы, вредители и болезни зерновых культур.

Резюме. Вышла из печати монография с таким же названием (дополнительно: Том.1. Зерновые культуры, из-во „Grafema Libris”, Кишинев, 2020 г., 536 стр.), описывающая динамику (эволюцию) индексов наиболее распространенных вредных видов – членов агроценозов зерновых и зернобобовых культур (озимая пшеница, кукуруза, горох и соя), зарегистрированных под влиянием динамики многолетних изменений метеофакторов (температуры, осадки, ГТК и др.) на протяжении 33-36 лет (1972-2008 гг.). Это позволило определить специфику (и динамику) изменений в популяциях 18 видов вредителей и болезней, определить тенден-

ции их развития, уровень доминирования, а также основные элементы возможных 4-х сценариев прогнозов фитосанитарной ситуации в посевах зерновых культур.

Методы и расчеты. Были подвергнуты математической обработке¹ многолетние метеоданные (температуры и осадки, ГТК и др.), предоставленные Молдгидрометео (по 8-9 зонально расположенным метеостанциям), а также многолетние экспериментальные данные института и данные маршрутных обследований в 30 районах Молдовы (1972-2008г.), проведенных Республиканской станцией защиты растений.

Результаты и обсуждения. В итоге были представлены результаты 4-х основных сценариев эволюции изученных вредных видов (по 2-3 индикаторам) в агроценозах изученных с/х культур, в т.ч.:

▪ **Сценарий I – потепление (повышение температур на +1,2...+1,5°C).**

Под влиянием среднегодовых температур: прогнозируется **повышение значений** уровня распространения и процента поражения: для корневых гнилей озимой пшеницы (в 1,17 раза), мучнистой росы гороха (в 1,21 раза), бактериозов сои (в 1,13 раза), вирусных болезней сои (в 1,37 раза) и пузырчатой головни кукурузы (в 1,1 раза).

Наоборот – **снижение** индексов развития прогнозируется для: бурой ржавчины (в 1,45² и 1,61³ раза), мучнистой росы злаков (в 1,34 и 1,4 раза), фузариоза колоса (в 1,51 и 1,8 раза), бактериозов сои (в 1,13 и 1,21 раза), пузырчатой головни кукурузы (в 1,1 и 1,14 раза) и вирусных болезней сои (в 1,14 и 1,24 раза).

Для повышенных температур **осеннего сезона** была от-

¹ *Дисперсионный многофакторный анализ, анализ вариационного ряда большой численности, корреляционный анализ, кластерный и системный анализы и т.п.*

² *По критерию уровень распространения болезни (вредителя).*

³ *По уровню поражения (повреждения) растений.*

мечена оптимальная точка (+9,3 ос), до достижения которой было зарегистрировано усиление темпов развития болезней, а после ее превышения, наоборот – снижение для большинства изученных видов.

Для повышающихся температур **зимнего сезона** точка оптимального развития составила – 3,83°C, а ее превышение провоцировало снижение темпов развития болезней.

Температуры **весеннего периода** (по мере повышения) сопровождалась депрессией уровня развития большинства видов болезней, причем темпы этого явления были более акцентированы для мучнистой росы: в 1,5 раза, корневых гнилей злаков: в 2,95 раза, фузариоза колоса: в 1,49 раза и др.

Повышающиеся температуры летнего сезона оказывали наиболее акцентированное отрицательное влияние на развитие заболеваний: в т.ч. для бурой ржавчины: -1,26 и -3,19 раза, для мучнистой росы: -1,08 и -1,25 раза, для корневых гнилей: -1,15 и -4,48 раза, для фузариоза колоса: -1,94 и 1,6 раза.

Исключение: наоборот – повышение индексов было зарегистрировано для бактериозов сои (в 1,06 раза), вирусных болезней сои: в 1,12 раза, а также процента пораженных растений пузырчатой головней кукурузы (в 1,27 раза) и пыльной головней кукурузы (1,22 раза).

▪ **Сценарий II – похолодание (снижение температур с +9,32 до +8,43°C).**

Зарегистрировано обратно пропорциональное **повышение** индексов развития бурой ржавчины (в 1,15 и 1,31 раза), мучнистой росы злаков (в 1,64 раза и 1,24 раза), корневых гнилей злаков (в 1,43 и 1,02 раза) и фузариоза колоса (1,02 и 1,14 раза).

Вместе с тем было отмечено и прямо пропорциональное **снижение** индексов развития, в т.ч. бактериозов сои (-1,08 и -1,09 раза), вирусных болезней сои (-1,25 и -1,37 раза), пузырчатой головни кукурузы (-1,06 и -1,10 раза), пыльной

головни кукурузы (-1,05 и -1,25 раза).

Для температурного режима **осеннего и зимнего сезонов** была отмечена аналогичная ситуация с тем отличием, что уровень депрессии развития болезней наиболее акцентированным оказался для температур зимнего сезона (в 1,1...1,3 раза).

Сниженные температуры **весеннего периода** провоцировали усиление развития большинства изученных видов, в т.ч. бурой ржавчины (в 1,02 и 1,42 раза), мучнистой росы (1,06 и 1,36 раза), корневых гнилей (в 1,52 и 1,10 раза), фузариоза колоса (в 1,08 и 1,02 раза), мучнистой росы гороха (в 1,28 и 1,28 раза), вирусных болезней сои (в 1,23 и 1,04 раза).

Наоборот – прямо пропорциональное **снижение** развития было характерно для бактериозов сои (-1,16 и -1,14 раза) и снижение процента пораженных растений возбудителями пузырчатой (-1,07 раза) и пыльной головни (-1,29 раза).

Сниженные температуры летнего сезона. Для большинства видов было отмечено **увеличение** индексов развития, в т.ч.: для бурой ржавчины (в 1,77 и 1,51 раза), мучнистой росы (в 1,03 и 1,07 раза), корневых гнилей (1,57 и 1,12 раза), фузариоза колоса (в 1,14 и 1,35 раза), мучнистой росы гороха (в 1,92 и 1,39 раза).

Наоборот – прямо пропорциональное **снижение** индексов развития было характерно для бактериозов сои (-1,03 и -1,37 раза), вирусов сои (-1,03 и -1,61 раза), а также по индексу „процент пораженных растений”: для пыльной головни (-1,09 раза) и пузырчатой головни кукурузы (-1,03 раза).

▪ **Сценарий III (сниженные объемы осадков) (с 541,1 до 405,0 мм, или -25,1%).**

Дефицит среднегодовых объемов осадков сопровождался снижением индексов развития, в т.ч.: бурой ржавчины (в -1,44 и -1,07 раза), фузариоза колоса (в -1,05 и -1,28 раза), мучнистой росы гороха (в -1,46 и -1,97 раза), бактериозов сои (-1,09 и 1,01 раза), пузырчатой головни кукурузы (-1,04 и -1,1 раза).

Вместе с тем было зарегистрировано и повышение индексов развития корневых гнилей злаков (в +1,02 и +1,2 раза), а также уровня распространения вирусных болезней сои (в 1,05 раза).

Снижение объемов осадков осеннего сезона (с 116,0 до 65,0 мм (-54%)) сопровождалось аналогичной реакцией возбудителей болезней, в т.ч. **падением** значений индексов бурой ржавчины, фузариоза колоса, пузырчатой головни кукурузы и пыльной головни кукурузы.

Наоборот – было зарегистрировано **повышение** значений индексов развития мучнистой росы злаков, корневых гнилей мучнистой росы гороха.

Сниженные объемы осадков зимнего периода (с 102,2 до 58,0 мм (-43,2%)).

Отмечено пропорциональное **снижение** индексов развития большинства видов изученных болезней, в т.ч.: бурой ржавчины, корневых гнилей, фузариоза колоса, мучнистой росы гороха и бактериозов сои. Вместе с тем было зарегистрировано и повышение уровня развития мучнистой росы злаков, вирусных болезней сои и процента растений, пораженных возбудителем пыльной головни.

Сниженные объемы осадков весеннего сезона (с 114,9мм до 75,0мм (-34,7%)).

Была отмечена однозначная **отрицательная реакция** возбудителей всех изученных видов, наиболее выраженная: у бурой ржавчины (в -2,62 и -2,32 раза), мучнистой росы злаков (в -1,39 и -1,45 раза), корневых гнилей (-1,64 и -1,02 раза), фузариоза колоса (в -1,43 и -1,25 раза), мучнистой росы гороха (в -2,65 и -1,25 раза) и др.

Сниженные объемы осадков летнего сезона (с 207,6 до 165 мм, или -20,6%).

Было зарегистрировано прямо пропорциональное снижение индексов развития большинства видов возбудителей болезней, наиболее выраженное: для бурой ржавчины (в -1,37 и -1,33 раза), мучнистой росы гороха (в -2,42 и -3,82 раза) и

пузырчатой головни кукурузы (-1,05 раза).

Между тем был отмечен и феномен увеличения (умеренного) уровня пораженных растений возбудителями: фузариоза колоса (в +1,05 раза) и пузырчатой головни кукурузы (в +1,03 раза).

▪ Сценарий IV. Избыток атмосферных осадков (с 541,1 мм до ≥ 650,1 мм (или +20,15%)).

Для среднегодовых объемов осадков оказалось характерным **повышение индексов** развития заболеваний, причем умеренное по индикатору «уровень распространения болезни», но более акцентированное – по критерию «процент пораженных растений».

Так, для бурой ржавчины это составило +1,25 и +1,38 раза, для мучнистой росы злаков (в 1,13 и 1,19 раза), а для фузариоза колоса, корневых гнилей, пузырчатой головни кукурузы и др. эти изменения носили лишь символический характер (в пределах от 1,02 до 1,04 раза).

Наоборот – **снижение индексов развития** было зарегистрировано для пыльной головни кукурузы (-1,15 и -1,24 раза), а также для мучнистой росы гороха (-1,42 раза), корневых гнилей сои (в -1,02 раза) и вирусных болезней сои (в -1,04 раза).

Избыток объемов осадков осеннего сезона (с 116,9 до 180,6 мм (+64,6%)).

Отмечено обратно пропорциональное **снижение индексов развития** большинства видов болезней, в т.ч.: бурой ржавчины (в -1,03 и -1,34 раза), мучнистой росы злаков (в -1,01 и -1,19 раза), фузариоза колоса (в -1,10 и -1,62 раза), бактериозов сои (в -1,04 и -1,66 раза) и вирусных болезней сои (в -1,14 и -1,14 раза). Но особенно акцентированным оно оказалось для: бурой ржавчины (в -1,35), мучнистой росы злаков (в -1,10 раза), корневых гнилей (в -1,34 и -1,11 раза), фузариоза колоса (-1,06 и -1,32 раза).

Наоборот – **повышение индексов развития** под влиянием избыточных объемов осадков осени оказалось характер-

ным: для мучнистой росы гороха (в 1,06 раза) и бактериозов сои (в 2,07 раза) (по критерию уровень распространения болезни), а также для: бурой ржавчины (в 1,63 раза), вирусных болезней сои (в 1,14 раза) и пузырчатой головни кукурузы (в 1,25 раза) – по критерию „процент пораженных растений”.

Избыток объемов осадков зимнего сезона (с 102,2 до \geq 149 мм (или +45,8 %)).

Зарегистрировано **снижение индексов развития** для: бурой ржавчины (в -1,53 и -1,02 раза) и остальных 3-х видов болезней озимой пшеницы (особенно фузариоза колоса (-1,48 и -1,59 раза), а также мучнистой росы гороха (-1,24 и -1,14 раза)).

Наоборот – повышение уровня развития болезней оказалось характерным для: бактериозов сои (1,23 раза), вирусных болезней сои (в 1,16 и 1,02 раза) и пузырчатой головни кукурузы (в 1,02 и 1,14 раза).

Избыток объемов осадков весеннего периода (с 114,9 до \geq 185мм (+61,6%)).

Было установлено прямо пропорциональное **повышение индексов развития болезней**, в т.ч. для: бурой ржавчины (в 1,03 и 1,34 раза), мучнистой росы (в 1,01 и 1,19 раза), фузариоза колоса (в 1,10 и 1,62 раза), для корневых гнилей (в 1,28 раза). Снижение индексов развития было зафиксировано для мучнистой росы гороха (в -1,23 раза – по проценту пораженных растений), а также по пыльной головне кукурузы (в -1,15 и -1,21 раза).

Избыток осадков летнего сезона (с 207,6 мм до \geq 275,0мм (или +32,5%)).

Отмечено **увеличение индексов развития** всех видов возбудителей заболеваний, в т.ч. для: бурой ржавчины (в 1,33 и 1,66 раза), мучнистой росы (в 1,07 и 1,13 раза), корневых гнилей (в 1,12 и 1,15 раза), фузариоза колоса (в 1,17 и 1,02 раза), мучнистой росы гороха (в 1,16 раза), вирусных болезней сои (в 1,03 и 1,51 раза), пузырчатой головни кукурузы (в 1,08 и 1,01 раза).

Наоборот – **снижение** индексов развития было отмечено по индикатору «процент пораженных растений» для: мучнистой росы гороха (в -1,05 раза) и бактериозов сои (в -1,11 раза).

Также по аналогичным 4 сценариям была определена эволюция развития 6 видов вредителей зерновых культур (хлебная жужелица, жук – пьявица красногрудая, шведские мухи, клоп – вредная черепашка, большая злаковая тля и кукурузная тля) для динамики температурных режимов: среднегодовых, осенних, зимних, весенних и летних сезонов (стр. 497-564) и определены коэффициенты корреляции между индексами колебаний метеофакторов (температуры, осадки, ГТК, Кадапт, Кконт и др.) и развитием изученных вредителей и возбудителей болезней зерновых культур. Все указанные данные являются ценной исходной информацией для моделирования прогнозов изменения фитосанитарной ситуации зерновых культур под влиянием изменения метеофакторов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вронских М.Д. «Изменение климата и развитие вредных видов в агроценозах с/х культур. Т.1. Зерновые культуры». Кишинев, 2020, из-во «Grafema Libris», 540 стр.
2. Лахидов А.И., Павлов К.Ф. «Методика учета и прогноза развития вредителей и болезней полевых культур в центральной черноземной полосе», Воронеж, 1976, 136 стр.
3. Лучков Б. «Годы грядущие (климат и погода XXI века)». Наука и жизнь № 10, 2007 г.

Вронских М.Д.

**ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И
РАЗВИТИЕ ВРЕДНЫХ ВИДОВ**
В АГРОЦЕНОЗАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР



Кишинев - 2020

ПОЭТАПНЫЙ ПРОГНОЗ ОЖИДАЕМОГО УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

ВРОНСКИХ М.Д.,
проф. доктор-хабилитат биологических наук
НИИ полевых культур „Селекция”,
мун. Бэлиць

Определение уровня ожидаемого урожая с/х культур «Селекция» является «актуальным» занятием для большинства специалистов и руководителей с/х предприятий, но и государственных организаций. При этом, чаще всего в качестве «орудия» выступают экспертная (глазомерная) оценка состояния посевов и фитосанитарная ситуация и т.п. Имеются, кроме того, прогнозы на основе сезонных (и годовых) метеоданных (но их оперативность невысока), а также сложные математические модели, редко используемые в практической жизни аграриев.

Между тем более-менее достоверная оценка ситуации – прогноз ожидаемого уровня урожайности является необходимой и ценной информацией, позволяющей заблаговременно смоделировать баланс наличия и потребности в хозяйстве, а также уровня обеспеченности населения необходимыми продуктами питания, спрогнозировать динамику цен на мировом и региональных рынках, модифицировать программы действия руководителей всех уровней с целью оптимизации ситуации на ближайшее будущее и т.п.

Резюме: сделана попытка разработать принципы и методику поэтапного (ежемесячного) прогноза уровня ожидае-

мого уровня продуктивности 4-х с/х культур (озимая пшеница, кукуруза, подсолнечник и сахарная свекла) на основе расчетов динамики колебаний среднемесячных объемов осадков и уровня реагирования (адаптации) растений этих культур к этому феномену (Кадапт).

Ключевые слова: озимая пшеница, кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла, среднемесячные осадки, коэффициент адаптации, прогноз урожая.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были собраны и проанализированы статистические данные (1945-2010 г.г.) по уровню продуктивности 4-х основных полевых культур (озимая пшеница, кукуруза, подсолнечник и сахарная свекла), а также среднемесячные метеоданные за этот же период (в среднем по 8 зональным метеостанциям, имеющим непрерывный ряд наблюдений за 1945-2015 гг.). После предварительной обработки этих данных (клястений, корреляционный и др.) был рассчитан уровень прямого или опосредованного влияния каждого из метеофакторов (положительного или отрицательного) на процессы роста и формирования продуктивности каждой из культур, выраженное в виде коэффициента адаптации (Кадапт). На основании этих индексов были рассчитаны прогнозируемые уровни урожайности.



Анализ многолетних данных, естественно указал на феномен неравномерности и неравнозначности уровня реагирования (величина, обратная уровню адаптации) растений изученных с/х культур на колебания значений среднемесячных объемов осадков (также как и индексы температур воздуха). В процессе изучения реакции растений на колебания значений метеофактора в интервале „min-max” было выявлено, что:

– по озимой пшенице:

а) Наиболее волатильная реакция растений на колебания среднемесячных объемов осадков была зарегистрирована в **апреле**: $\pm 55,4\%$ урожая; в **мае**: $\pm 48,6\%$ и в **марте**: $\pm 44,3\%$ урожая.

б) Наиболее консервативная реакция растений была характерна для всех осенних месяцев ($-5,95\%$ - $4,6\%$ и $-5,6\%$) и декабря: $\pm 13,7\%$.

– по кукурузе:

а) Наиболее волатильная реакция растений на колебания объемов осадков была отмечена в **апреле**: $\pm 50,0\%$ урожая; в **мае**: $\pm 46,07\%$; в **июне**: $\pm 40,26\%$; в **марте**: $\pm 44,3\%$ и в **феврале**: $\pm 41,77\%$ урожая.

б) Наоборот – наиболее консервативная реакция была характерна для: сентября: $\pm 6,58\%$; октября: $\pm 7,95\%$ и ноября: $\pm 10,8\%$ урожая.

– по подсолнечнику:

а) Наиболее волатильная реакция была отмечена для: **апреля**: $\pm 27,97\%$; **марта**: $\pm 22,4\%$ и **февраля**: $\pm 26,0\%$ урожая.

б) Наиболее консервативной оказалась реакция растений в **сентябре**: $\pm 6,25\%$; **октябре**: $\pm 8,67\%$ и **ноябре**: $\pm 10,62\%$ урожая.

– по сахарной свекле:

а) Наиболее высоковолатильной оказалась реакция растений в **мае**: $\pm 27,4\%$; **июне**: $\pm 27,1\%$ и **апреле**: $\pm 23,98\%$ урожая корней.

б) Наиболее консервативная реакция растений была за-

регистрирована: **в сентябре:** $\pm 6,62\%$; **октябре:** $\pm 8,7\%$ и **в декабре:** $\pm 4,02\%$ урожая.

В итоге оказалось, что по всем 4-м изученным культурам наиболее высокая реакция на колебания объемов осадков была характерна для всех месяцев весеннего сезона, оцениваемая (в среднем по всем 4 с/х культурам) в $\pm 46,25\%$, в т.ч.: $\pm 49,4$ – для озимой пшеницы и $\pm 46,77\%$ – для кукурузы, но только: $\pm 22,98\%$ – для сахарной свеклы.

Несколько сниженной ($\pm 25,36\%$) эта реакция оказалась характерной для осадков летних месяцев и наиболее консервативной – на колебания осадков в месяцы осеннего сезона ($\pm 7,02\%$).

По уровню реакции изученных с/х культур на индексы отдельных месяцев наиболее акцентированной она оказалась для колебаний объемов осадков апреля: $\pm 39,33\%$, в т.ч. для озимой пшеницы: $\pm 55,4\%$ и кукурузы: $\pm 50,0\%$, но для сахарной свеклы только $\pm 23,98\%$ и подсолнечника: $\pm 27,97\%$ урожая.

Близкими к этому уровню оказались индексы реакции на колебания объемов осадков **в мае:** $35,4\%$, в том числе: $48,6\%$ – для озимой пшеницы и $46,07\%$ – для кукурузы, но только: $\pm 23,0\%$ – для подсолнечника и $\pm 27,43\%$ – для сахарной свеклы.

Достаточно высокий уровень реакции растений был зарегистрирован и на колебания индексов **марта:** $\pm 33,08\%$ – в среднем по всем культурам, в т.ч.: $\pm 44,3\%$ – для озимой пшеницы, $\pm 43,3\%$ – для кукурузы, но только: $\pm 17,09\%$ – для сахарной свеклы.

Колебания объемов осадков **июня** также сопровождались достаточно высоким уровнем реагирования с/х культур: $\pm 30,39\%$ в среднем, в т.ч.: $\pm 40,61\%$ – для кукурузы и $\pm 34,3\%$ – для озимой пшеницы, но только: $\pm 18,19\%$ – для подсолнечника.

Несколько ниже оказался уровень волатильности реакции растений на колебания объемов осадков июля: $\pm 24,3\%$ в среднем, в т.ч.: $\pm 34,7\%$ – для озимой пшеницы, $\pm 29,63\%$

– для кукурузы и $\pm 22,3\%$ – для сахарной свеклы, но только $\pm 10,52\%$ – для подсолнечника.

Реакция растений кукурузы на колебания объемов осадков августа оказалась наиболее волатильной для растений кукурузы ($\pm 25,05\%$) и сахарной свеклы ($\pm 19,45\%$), но консервативная ($\pm 8,0\%$) – для подсолнечника (т.е. $\pm 17,4\%$ в среднем по всем 3-м культурам).

Более того, была отмечена непропорциональная реакция растений изученных с/х культур на колебания объемов осадков в пределах каждого месяца с/х года (Таб.1). При этом интервал таких размахов (Кадапт) оказался наиболее выраженным в месяцы с наименьшими колебаниями объемов осадков (IX-II) и наименьшим – в месяцы периода вегетации (III-VIII). Так, например, значения Кадапт – для озимой пшеницы в сентябре колебались с 4,51 ед. до 0,47 ед. (в 9,6 раза), в октябре: в 5,8 раза, в ноябре: в 6,0 раза и т.д., а в апреле: в 2,75 раза, июне: в 3,3 раза и т.д. (Таб.1). Таким образом, парадоксально, но оказалось, что в условиях периода непосредственного влияния этого фактора его последствия были менее акцентированы (консервативны), чем в период опосредованного (косвенного) влияния (XI-II месяцы) (Таб.1).

В итоге анализ многолетних данных (1945-2015 г.г.) показал, что в с/х годы со сниженными объемами осадков ($\leq 544,1$ мм) было зарегистрировано падение уровня продуктивности (в расчете за каждые 20 мм осадков), в т.ч.: по озимой пшенице: $-0,56$ ц/га ($-2,3\%$); по кукурузе: $-0,96$ ц/га ($-3,3\%$); по подсолнечнику: $-0,29$ ц/га ($-1,99\%$) и по сахарной свекле: $-4,84$ ц/га ($-2,1\%$).

В годы с оптимальным режимом увлажнения (636,0мм осадков) было зарегистрировано повышение уровня урожайности, в т.ч.: у озимой пшеницы: $+0,49$ ц/га, или $+2,0\%$ (за каждые $+20$ мм осадков), у кукурузы: $+0,60$ ц/га ($+2,1\%$), у подсолнечника: $+0,23$ ц/га ($+1,57\%$) и у сахарной свеклы: $+0,38$ ц/га ($+0,17\%$).

Парадоксально, но последующее увеличение объемов

осадков (до 684 мм, или +23,9%), наоборот, уже провоцировало снижение уровня продуктивности этих культур, в т.ч.: -0,56%; -0,19%; -1,7%, но +1,35% (соответственно изученным культурам).

Одним из прикладных сценариев использования этих данных является разработка программы оперативных прогнозов (месячных и (или) сезонных) динамики изменения уровня ожидаемой урожайности этих с/х культур, тренд которой может быть рассчитан по следующей формуле: У1

$$U_{\text{прогн.}} = \frac{Y_1 = Y_{\text{мног.}} \cdot \frac{A^1}{A_{\text{мног.}}} \cdot \text{Кадапт}^1 + Y_2 = Y_{\text{мног.}} \cdot \frac{A^2}{A_{\text{мног.}}} \cdot \text{Кадапт}^2 + \dots + Y_{12} = Y_{\text{мног.}} \cdot \frac{A^{12}}{A_{\text{мног.}}} \cdot \text{Кадапт}^{12}}{?}$$

где: У_{прогн.} – ожидаемый (прогнозируемый) урожай „п”-ного месяца.

У_{1...12} – ожидаемый урожай по индексам конкретного месяца с/х года.

У_{мног.} – средний многолетний уровень урожайности с/х культуры.

А_{1...12} – фактические объемы осадков конкретного месяца.

А^{1(мног.)...А^{12(мног.)}}

 – среднемноголетние данные объемы осадков конкретного месяца.

Кадапт^{1...12} – значения коэффициентов адаптации прогнозируемого месяца.

Таким образом, последовательно комплектуя формулы каждого месяца данными по объемам осадков каждого из прошедших месяцев с/х года (А^{1...12}), определяется уровень ожидаемого урожая конкретной с/х культуры, который является средним значением между расчетными индексами уже прошедших месяцев этого с/х года.

Пример. Расчеты показали, что условия увлажнения для развития озимой пшеницы в 2020-2021 с/х году сложились достаточно благоприятно, что пока способствует формированию повышенного уровня урожая, в т.ч.: для сентября: -15,3%, для октября: -6,6%, ноября: +1,6%, декабря:

+42,8%, января: +28,4%, февраля: +27,6% и марта: +57,6%. На момент подготовки этой статьи (в начале апреля). Это после интегрированных (усредненных) расчетов определило прогнозируемый уровень урожая в 28,97 ц/га (+4,6) ц/га,

Таблица 1

**Значения Кадап. уровня продуктивности
с/х культур к колебаниям значений среднемесячных
объемов осадков (1945-2015 гг.)**

Осадки			для озимой пшеницы	для кукурузы	для подсолнечника	для сахарной свеклы
В среднем	Колебания					
	мм	%	Кадапт	Кадапт	Кадапт	Кадапт
IX (46,6мм)	9,7	20,8	4,51	4,60	4,57	4,85
	21,5	46,1	2,07	2,18	2,17	2,19
	46,6	100	0,99	1,04	1,01	1,01
	63,1	135,2	0,825	0,776	0,795	0,740
	92,0	197,4	0,594	0,568	0,559	0,519
	113,0	242,5	0,47	0,444	0,415	0,414
X (29,9мм)	9,55	31,6	2,9	3,12	3,23	3,17
	14,6	48,8	2,03	2,04	2,20	2,25
	25,8	86,3	1,20	1,18	1,25	1,22
	35,2	117,7	0,87	0,954	0,96	0,87
	45,1	150,6	0,801	0,736	0,670	0,649
	65,4	218,5	0,47	0,405	0,401	0,438
XI (40,2мм)	14,7	36,6	2,46	2,52	2,62	2,79
	22,5	55,97	1,72	1,84	1,77	1,94
	35,0	86,1	1,17	1,24	1,20	1,17
	52,5	130,6	0,89	0,849	0,86	0,756
	67,5	167,9	0,65	0,61	0,65	0,577
	82,5	205,1	0,522	0,466	0,488	0,427
XII (35,2мм)	95,0	236,3	0,409	0,340	0,405	0,314
	14,5	41,2	2,04	1,59	1,76	2,0
	21,6	61,4	1,57	1,39	1,55	1,55
	33,1	94,0	1,064	1,03	1,05	1,06
	46,5	132,1	0,782	0,805	0,835	0,777
	56,1	159,4	0,62	0,797	0,610	0,671

I (33,5MM)	15,4	45,97	2,28	2,17	2,09	2,11
	22,1	65,97	1,55	1,49	1,45	1,51
	33,5	100	0,975	1,028	0,966	2,01
	44,3	132,2	0,741	0,801	0,730	0,781
	54,5	162,7	0,591	0,648	0,678	0,711
	65,5	195,5	0,488	0,578	0,606	0,67
II (33,5MM)	15,7	46,9	2,25	1,82	1,985	1,17
	21,1	69,99	1,61	1,27	1,37	1,51
	31,5	94,1	1,12	0,964	1,08	1,14
	47,0	140,3	0,823	0,756	0,757	0,81
	62,0	165,1	0,696	0,621	0,639	0,64
	69,0	206,0	0,695	0,664	0,632	0,608
III (25,2MM)	9,3	36,9	2,56	2,31	2,52	2,41
	15,3	60,2	1,59	1,52	1,54	1,64
	25,2	100	1,08	1,08	0,986	1,02
	35,0	138,9	0,790	0,69	0,779	0,789
	50,2	199,2	0,577	0,596	0,571	0,571
	62,5	243,0	0,485	0,484	0,450	0,428
IV (39,4MM)	9,6	24,4	1,77	2,70	2,95	3,62
	15,1	38,4	1,76	1,73	2,29	2,33
	25,2	64,0	1,50	1,24	1,57	1,48
	35,0	88,8	1,17	0,968	1,18	1,12
	45,0	114,2	0,991	0,973	0,965	0,908
	55,9	139,6	0,835	0,855	0,780	0,791
	70,0	177,7	0,683	0,710	0,601	0,598
	85,0	138,7	0,643	0,602	0,492	0,490
V (50,4MM)	14,3	28,4	2,62	2,99	3,04	2,68
	22,5	44,6	2,02	2,01	2,06	1,95
	37,5	74,4	1,26	1,245	1,30	1,33
	57,5	104,2	0,97	0,905	0,967	1,07
	67,5	133,9	0,799	0,723	0,798	0,780
	82,5	163,7	0,686	0,681	0,736	0,687
	97,5	193,5	0,619	0,627	0,584	0,571
	120,1	218,5	0,645	0,607	0,503	0,492
VI (75,6MM)	35,6	47,1	2,92	1,41	1,77	1,99
	47,5	62,8	1,31	1,44	1,50	1,48
	62,5	82,7	1,20	1,20	1,21	1,16
	77,5	102,5	0,991	1,06	0,989	0,978
	92,5	122,4	0,938	0,903	0,845	0,860
	107,5	142,2	0,848	0,782	0,761	0,769
	122,5	157,0	0,704	0,723	0,748	0,663
	133,0	175,0	0,568	0,670	0,673	0,581

VII (78,6мм)	27,5	35,0	2,39	2,38	2,70	2,50
	40,0	50,9	1,95	1,84	1,95	1,88
	60,0	76,3	1,49	1,28	1,48	1,46
	80,0	101,8	1,04	1,08	1,04	1,07
	100,0	127,2	0,780	1,07	0,818	0,925
	120,0	152,7	0,60	0,749	0,650	0,677
	140,0	178,1	0,51	0,630	0,535	0,580
	155,0	197,2	0,452	0,489	0,479	0,507
	VIII (58,4мм)	18,2	31,2	-	2,67	3,16
32,5		55,7	-	1,74	1,78	1,71
47,5		81,6	-	1,22	1,21	1,22
62,5		107,0	-	0,93	0,896	0,978
75,5		129,6	-	0,776	0,573	0,829
92,5		158,4	-	0,685	0,531	0,686
107,5		184,1	-	0,659	0,565	0,631
121,1		207,4	-	0,539	0,522	0,502

или +15,8% к среднемноголетнему значению (24,3 ц/га). Но впереди нас ждут еще испытания 4-х наиболее критических месяцах периода вегетации, которые, естественно, внесут серьезные изменения в конечный результат.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

– Вронских М.Д. «Реакция сельскохозяйственных культур на изменения факторов внешней среды (параметры климата)», К-2016, из-во «Notograf-Prim», 554 стр.

– E-mail: climate@bci.md

– www.logos.press.md – VII.2018 (№31)

– Сан Диеф «Изменение климата: Революция».

www.logos.press.md II.2007.(№4).

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ – ОРЕБЕЛ

КИШКА М., ВОЗИЯН В.

*Научно-исследовательский институт
полевых культур „Селекция”,
мун. Бэлць, Республика Молдова*

SUMMARY

In this article the description of new variety of spring barley Orebel are presented. This variety has been obtained by hybridization method and multiple individual selection. It has the high and stable productivity on years. On the average for the 2019-2020 years productivity made him to 3,33t/ha.

Key words: *spring barley, hibridization, variety, yield.*

ВВЕДЕНИЕ

Рост урожайности сельскохозяйственных культур осуществляется в результате улучшения условий их возделывания и за счёт новых, более продуктивных сортов. Мировая практика и данные научно-исследовательских учреждений свидетельствуют, что в общем повышении урожайности полевых культур на долю сорта приходится от 25 до 50% [1,2]. Поэтому создание и внедрение в производство новых сортов сельскохозяйственных культур, имеющих преимущество по урожайности, является основной задачей сельскохозяйственной науки [3]. Но урожайность районированных сортов данной культуры не всегда стабильна по годам,

так как потенциал сорта реализуется только в конкретных почвенно-климатических условиях, которые постоянно меняются [4]. Поэтому, чтобы идти в ногу с эволюцией, необходимо постоянно совершенствовать уже имеющиеся в производстве довольно конкурентоспособные сорта и создавать новые, что обеспечит получение хороших и стабильных урожаев зерна по данной культуре.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в конкурсном сортоиспытании 10-польного селекционного севооборота НИИПК «Селекция» по предшественнику горох на зерно. Методом создания исходного материала была внутривидовая гибридизация. Посев озимого ячменя проводился сеялкой ССФК-7 в оптимальные сроки. Повторность 4-кратная. Размер учётной делянки – 10 м². Стандартные сорта размещали через 10 номеров.

Уборка проводилась комбайном „Сампо-130”. Фенологические наблюдения, оценки и анализы проводили по общепринятым методикам. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Сорт Орбел создан совместно с НИИ зернобобовых культур (г. Орел, Россия) методом многократного индивидуального отбора из гибридной популяции, полученной от скрещивания сортов (Sonor x Nutans 59/98) x Ursa.

Элитное растение было выделено в 2012 и в 2016 году. Данный селекционный образец под названием Орбел был передан в ГСИ и изучался на всех сортоучастках нашей страны с 2017 по 2020 гг.

Таблица 1

**Урожайность ярового ячменя и показатели
количественных признаков по данным ГСИ
за 2019-2020 гг. (средняя по республике)**

Сорта	Урожайность			% к стандарт.	% белка	Выс. раст. (см)	Масса 1000 семян (г.)	Вегет. период (дни)
	2019	2020	Среднее					
Ионел	3,45	2,94	3,20	100,00	14,1	67	37,3	90
Оребел	3,55	3,11	3,33	104,12	14,1	65	41,9	92

Согласно данным таблицы 1 видно, что средняя урожайность сорта Оребел в целом по республике за последние 2 года составила в среднем 3,33 т/га, превысив государственный стандарт на 4,12%. И с 2020 года сорт Оребел районирован во всех зонах нашей страны.

Данный сорт относится к группе полуинтенсивов, разновидность – nutans, тип развития яровой.

Колос двухрядный, желтый, остистый. Ости длинные зазубренные. Зерно пленчатое. Колос длиной до 9,0см, слабопоникающий, желтый, средней плотности (11-14 членика на 4 см колоскового стержня). Колосковые чешуи до 1,0 см, без остевидных придатков. Ости длинные (до 17,0 см), слегка расходящиеся, тонкие, эластичные, соломенно-желтого цвета. Зерно желтое, удлиненной формы, крупное. Масса 1000 зерен – 42,0г.

Щетинка у основания зерна – волосистая.

Стебель средней высоты (65 см), средней толщины, эластичный, устойчивый к полеганию.

Сорт среднеспелый (длина вегетационного периода – 92 дня).

Устойчивость к болезням – на уровне стандарта.

Засухоустойчивость – высокая.

Сорт Оребел рекомендуется для возделывания во всех зонах нашей страны.

Сроки сева и нормы высева – обычные для ярового ячменя: рано весной, при первой возможности выхода агрегатов в поле, при норме высева – 4,0-4,5 млн. всхожих семян на гектар.

ВЫВОДЫ

1. Данный сорт выделяется высокой засухоустойчивостью и имеет хорошую и стабильную по годам продуктивность.
2. В среднем за 2019-2020 гг. урожайность его составила 3,33 т/га.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Румянцев А.В. – Создание и совершенствование сортов зерновых и кормовых культур в условиях Среднего Поволжья// Аграрный вестник Юго-Востока. Саратов, 2009, № 1 – С. 20-22.
2. Кочмарский В.С., Гудзенко В.М., Каунец В.П. – Отечественный ячмень – новые сорта способны противостоять стихии и засухам// Земледелие. 2011, № 3 – С. 16-18.
3. Глуховцев В.В. – Особенности адаптивной селекции зерновых культур в условиях Среднего Поволжья// Аграрный вестник Юго-Востока. Саратов, 2009, № 1. – С. 12-14.
4. Цильке Р.А. Генетические основы селекции мягкой яровой пшеницы на продуктивность в Западной Сибири. Новосибирск, 2005. – 324 с.
5. Б.А. Доспехов. Методика полевого опыта. М. „Колос” 1979.

УДК:633.03:633.196:631.6 (477.72)

**В.В. КЛУБУК, В.А. БОРОВИК,
Т.Ю. МАРЧЕНКО, Ю.А. ЛАВРИНЕНКО**
Институт орошаемого земледелия НААН

СЕЛЕКЦИЯ СОИ НА АДАПТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

Освещены результаты селекционной работы с соей в Институте орошаемого земледелия НААН, приведены методы создания сортов сои – это внутривидовая гибридизация с дальнейшим многоразовым индивидуальным добором среди гибридного потомства. Делается акцент на сорт как один из факторов, который сильно определяет урожайность и качество семян. Показано направление селекционных разработок Института орошаемого земледелия НААН на протяжении 2000-2020 годов – это создание сортов сои с широким адаптационным потенциалом, которые смогут обеспечить в первую очередь стабильные по годам урожаи зерна, пригодные к механизированному сбору, стойкие к болезням и вредителям.

Ключевые слова: *Соя, сорт, урожай, адаптационная способность, генотипическая изменчивость.*

Соя играет стратегическую роль в экономике целого ряда стран Американского континента (США, Бразилия, Аргентина), ставших в последнее десятилетие основными производителями и экспортерами соевого зерна и продуктов его переработки. Соя возделывается в Китае, Индии, Японии, Корее, где традиционно используется в питании человека и где накоплен большой опыт приготовления из неё разнообразных высокопитательных продуктов [1].

Соя для Украины является чрезвычайно привлекательной культурой как в плане экспорта, так и в плане внутреннего потребления. Рост валового производства сои в Украине по сравнению с США, Бразилией, Аргентиной не впечатляет, но Украина уверенно наращивает производство сои как за счет увеличения площадей посева, так и повышения урожайности. Если за период с 2003 г. по 2014 г. США увеличило производство сои в 1,6 раза, Аргентина – в 1,7 раза, а Бразилия – в 1,85 раза, то Украина в – 17 раз [2]. По данным «Украинской ассоциации производителей и переработчиков сои» в 2020 году площадь посева сои в Украине составила – 1340,5 тыс. га, а валовой сбор зерна – 2698,1 тыс. т., урожайность была в зоне соевого пояса Украины на уровне 20,6 ц/га, а в зоне орошения (юг Украины) на уровне 32,2 ц/га.

Большие посевные площади нуждаются, в свою очередь, в создании и внедрении высокопродуктивных сортов сои, устойчивых к экстремальным факторам окружающей среды.

Сорт – это один из факторов, который сильно определяет урожайность и качество семян. Во многих публикациях авторы делают акцент на том, что почти половина успеха при возделывании сои зависит от верно выбранного сорта сои [3–8].

Значение сорта особенно выросло в условиях глобального потепления, когда заметно повышается температура воздуха и почвы, а также очень часто наступают длительные периоды без дождя. Такие погодные условия приводят растения к стрессовой ситуации и резкому снижению их продуктивности, распространению болезней и вредителей, ухудшению качества продукции. Специалисты прогнозируют, что такие негативные явления будут усиливаться в ближайшем будущем, потому что они связаны с антропогенными факторами [9].

Тех мероприятий, которые применяет мировое сообщество, недостаточно, чтобы противостоять негативным яв-

лениям природы. При быстрых изменениях термического и водного режимов необходима значительная перестройка структуры сельскохозяйственного производства, основу которого составляют сорта нового типа, влаго – и ресурсосберегающие технологии выращивания, средства защиты от вредителей и болезней и т.д. В связи с этим сельскохозяйственное производство нуждается в высокоадаптационных сортах, которые бы давали хорошие урожаи даже при неблагоприятных условиях внешней среды [10].

В Украине больше 10 структур занимаются селекцией сои, как государственные, так и частные, из них только Институт орошаемого земледелия НААН проводит селекционную работу по созданию сортов для условий орошения. За 62 года селекционной работы в Институте было создано больше 30 сортов сои разного направления (кормового, зернового). Сорта Херсонская 8, Надднепрянская на ВДНХ были удостоены бронзовых медалей, а сорт Херсонская 908 был удостоен золотой медали. Одни из лучших сортов сои нашей селекции – Юг 30, Юг 40, Витязь 50 – длительное время были признаны национальными стандартами. За последние годы в Институте созданы сорта нового поколения – Аполон, Диона, Даная, Аратта, Святогор, София, Монарх, адаптированные к условиям орошения с высоким потенциалом урожайности от 35 до 55 ц/га. Сорта Диона, Аратта, Монарх выращиваются во всех климатических зонах Украины.

На протяжении 2000-2020 годов важным направлением селекционных разработок Института орошаемого земледелия НААН было создание сортов сои с широким адаптационным потенциалом, которые смогут обеспечить, в первую очередь, стабильные по годам урожаи зерна, пригодные к механизированному сбору, стойкие к болезням и вредителям. Для этого селекционеры расширяют базу исходного материала сои, работают по улучшению сортов для каждой зоны их распространения с учетом факторов, что лимитируют раскрытие генетического потенциала. Степень реализа-

ции генетического потенциала сортов сои в Украине составляет только 35%, тогда как в Канаде и США – 70-73% [11]. Особенно это актуально в орошаемых условиях Южной Степи Украины, где есть практическая возможность реализации в фактических условиях выращивания потенциальных возможностей биотипа.

Южная Степь Украины характеризуется умеренно-континентальным климатом с мягкой малоснежной зимой и с жарким летом.

Погодные условия 2000-2020 годов полностью отображают агроклиматические ресурсы Южной Степи Украины, то есть они были стандартными для зоны.

Селекционные питомники размещали на орошении и на суходоле. Почва опытного участка – темно-каштановая, слабосолонцеватая, средний суглинок.

Полевые опыты проводили по общепринятым методикам полевого эксперимента с учетом зональных особенностей выращивания культуры. Агротехника выращивания сортов сои была общепринятой для зоны юга Украины, кроме исследуемых факторов. Посев сои в питомниках проводили сеялкой СКС-6-10 в конце апреля и в первой половине мая.

По вегетации проводили фенологические наблюдения и анализ элементов структуры урожайности. Урожай гибридных и селекционных питомников убирали вручную, контрольного конкурсного – комбайном Сампо 130. Анализ структуры урожая проводили в соответствии с общепринятой методикой – количественно-весовым методом. При поливе дождеванием использовали двухконсультную дождевальную установку ДДА–100МА.

Материалом для проведенных исследований служила коллекция образцов сои разного эколого-географического происхождения (Китай, Япония, Молдова, Россия, Швеция, Канада, Беларусь, ведущих селекционных учреждений НААН Украины), разных групп спелости, которая представлена источниками хозяйственно-ценных признаков, в част-

ности, стабильно высокими по годам значениями структуры урожая и качества семян.

В питомниках F_2 – F_4 проводили выбраковку негибридного потомства, индивидуальные доборы по группам спелости, отбирали элитные линии по комплексной визуальной оценке, по биометрическим показателям и по результатам структуры урожайности. Со всех линий селекционного питомника отбирали лучшие, которые направляли в контрольный питомник и конкурсное сортоиспытание. В экологическом сортоиспытании высевали сорта отечественной и зарубежной селекции. Лучшие сорта экологического сортоиспытания использовали как исходный материал.

Испытания проводили соответственно методикам: Б.А. Доспехова (1985), Л.Н. Кобызевой и др. (2004), В.В. Кириченко и др. (2009), Р.А. Вожеговой и др. (2014), В.О. Ушкаренко и др. (2014). Определение биохимических показателей качества семян проводили в лаборатории аналитических исследований ИОЗ НААН согласно с ДСТУ 4138–2002. Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи компьютерных программ «Microsoft Office Excel», «Agrostat».

В своих исследованиях мы постоянно проводили в первую очередь изучение исходного материала по комплексным хозяйственно-ценным признакам (урожайность, количество белка и масла, масса 1000 зерен, высокая азотфиксирующая способность, стойкость к болезням и вредителям и т.д.), после этого лучшие сорта включали в питомник гибридизации. За период 2000–2020 годов среднее количество образцов, которые привлекались к скрещиванию, было равно 41. Добор родительских пар проводим по альтернативным (доминантным) признакам.

Основным методом создания сортов сои в Институте орошаемого земледелия НААН является внутривидовая гибридизация с дальнейшим многократным индивидуальным добором среди гибридного потомства. Гибридизацию про-

водим рано утром с кастрацией цветков материнских растений и без кастрации до 13:00-14:00 часов. По результатам гибридизации за многие годы можно сделать вывод, что в среднем процент завязывания бобов между двумя методами не сильно отличается – с кастрацией 41,7%, без кастрации 38,6 %. Но в отдельные годы, когда сильно действует воздушная засуха, процент завязывания бобов с кастрацией цветков на материнских растениях в 2 раза выше, чем без кастрации.

Селекционная работа в институте проводилась на орошении и на суходоле. В условиях суходола постоянно изучались селекционные номера контрольного питомника и сорта конкурсного сортоиспытания. С целью создания исходного материала с повышенной адаптационной способностью к неблагоприятным факторам внешней среды и изучения проявления изменчивости элементов продуктивности, нами в 2010 году были отобраны с F_1 лучшие 10 линий (Юбилейная/Медея, Любава/Диона/Устя, Васыльківська/Диона, Одеська 150/Полтава, Диона/Устя, 4346(1)85/652(90)/Фазтон, Валюта/Юг 40, Юг 40/Ванана/Фазтон, Оксана/Полтава.), разные по срокам спелости. Гибридные комбинации F_2 с 2011 года вместе с родительскими формами высевались на орошении и на суходоле.

Генотипическая изменчивость массы семян с 1 растения ($V_g\%$) в условиях суходола была на высоком уровне: $V_g\%$ равнялась 16,45–61,56 %. Изменчивость в условиях орошения также была очень изменчива. Так, варьирование массы семян с 1 растения у гибридов F_2 и родительских форм составляло 6,40–23,59 г.

Доказано, что наиболее приспособленными к сухим условиям юга Украины являются гибриды ультраскороспелой и скороспелой группы (Любава/Диона/Устя, 4346(1)85/652(90)/Фазтон, Юг 40/Фазтон, Валюта /Юг 40). К орошению лучше адаптированы гибриды с продолжительностью вегетационного периода 121–140 дней (Одеська 150/

Полтава и Юг 40/Banana/Фазтон), то есть среднеспелой и среднепоздней групп. Генотипическая изменчивость массы семян с 1 растения (V_g %) в условиях орошения немного ниже в сравнении с суходолом, но также достаточно значительна: V_g % равняется 21,83–57,44 %, что указывает на перспективность доборов.

После изучения гибридных комбинаций F_2 в разных условиях пришли к выводу, что в условиях естественного увлажнения и орошения происходят процессы воспроизводства разного генетического материала. В более жестких условиях внешней среды лучшая продуктивность гибридных комбинаций F_2 наблюдается в большинстве случаев там, где одним из родителей выступает местный адаптированный сорт.

Наиболее адаптированными в условиях суходола являются гибриды ультраскороспелой и скороспелой группы. Между продолжительностью вегетационного периода и урожаем зерна с участка просматривается обратная связь (коэффициент корреляции равен -0,49), а на орошении – прямая (коэффициент корреляции равен +0,50). Изучение связи между разными биологическими признаками растений, в том числе и хозяйственно-ценными, зависело от лимитирующего фактора внешней среды, это необходимое условие для проведения успешных доборов на адаптивность.

Лучшими из родительских форм в условиях орошения являются сорта Медея, Васылькивська, Фазтон, Banana/Фазтон, которые имеют массу семян с 1 растения соответственно 21,06; 20,0; 19,2; 18,6 г.

В результате проведенных исследований созданы новые сорта сои разных групп спелости Идеал, Зоря Степи, Олешье, Южная красавица, которые в 2020 году переданы на государственное сортоиспытание.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Bellaloui N. Agricultural practices altered soybean seed protein, oil, fatty acids, sugars, and minerals in the Midsouth USA [Text] / Bellaloui N., Bruns H.A, Abbas

- Н.К., Mengistu A., Fisher D.K., Reddy K.N. // *Front. PlantSci.* – 2015. - №6 (31) – P.1-3.
2. Тымченко В.Н. Текущие тенденции на соевом рынке Украины. Конференция «Украинский рынок сои – 2015», г. Киев, 27 апреля 2015 г.
 3. Keller J., Senula A., Leunufna S., Grube M. Slow growth storage and cryopreservation – tools to facilitate germplasm maintenance of vegetatively propagated crops in living plant collections. *Int. J. Refriger.* 2006. № 29. P. 411–417.
 4. Дробітько А. В. Вибір сортотипів і агротехнічних прийомів вирощування сої в південно–західному Степу. Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН Серія «Агрономія і біологія». К., 2013. Вип. 11(26). С.73–79.
 5. Owen F. V. Inheritance studies in soybeans. Glabrousness color of pubescence, time of mature and linkage relation. *Genetics.* 1927. V. 12. P. 519—529.
 6. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К.: Аграрна наука, 2011. 548 с.
 7. Бабич А. О. Сортіві ресурси сої [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://a7d.com.ua/plants/6352-sortov-resursi-soyi.html>.
 8. Westwood M. N. Maintenance and storage: clonal germ plasm. *Plant Breed. Rev.* 1989. 7. P. 28.
 9. Keim P., Diers B. W., Olson T. C., Shoemaker R. C. RFLP mapping in soybean: association between marker loci and variation in quantitative traits. *Genetics.* 1990. Vol. 126, Iss. 3. P. 735–742.
 10. Білявська Л.Г. Рибальченко А.М. Структура кореляційних зв'язків кількісних ознак у колекційних зразків сої в Лівобережному Лісостепу України. Зрошуване землеробство. Зб. наукових праць. Вип. 74 С.97-102. doi <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.17>.
 11. Петриченко В.Ф. Виробництво та використання сої в Україні / *Агроном* №3. – 2009. – С.79-81.

УДК 631.87:[631.53.01:633.11«324»]

**М. М. КОРХОВА, О. Ф. РОЖОК,
С. А. ПЕТРЕНКО, В. Г. МИКОЛАЙЧУК,
Николаевский национальный
аграрный университет, Украина**

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОРАСТАНИЕ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Аннотация. Установлено, что биопрепарат Гумифренд существенно стимулировал рост корней пшеницы озимой сортов Шестопаливка (на 11,6%) и Доридна (на 34,8%), тогда как у сортов Видрада и Катарина несколько подавлял этот показатель – на 2,7% и на 19 4% соответственно. Длина корней сорта Видрада была самой большой (54,7 мм) при обработке семян 20% раствором суспензии хлореллы, что на 12,8 мм превысило контроль, тогда как при обработке биопрепаратами Гумифренд и Хелпрост – наоборот, снижало на 2,7% и 15 5% соответственно. Определено наибольший прирост n у сорта Доридна при обработке семян биопрепаратами Хелпрост (+11,4 мм) и Гумифренд (+13,7 мм).

Ключевые слова: биопрепараты, пшеница озимая, прорастание, посевные качества семян

Сегодня наукой разработан широкий спектр биологических препаратов на основе полезных микроорганизмов с различными механизмами действия, направленных на повышение плодородия почвы, снижение норм минеральных

удобрений, увеличение продуктивности растений, улучшение качества продукции.

В последние годы набирают популярность использование бактериальных препаратов украинской компании «БТУ-центр», которые разрешены в органическом земледелии, что подтверждается сертификатом Organic Standard [1-4].

Во многих научных источниках описан ряд прикладных аспектов при использовании микроводорослей как природных симуляторов прорастания семян, роста и развития растений и повышения урожайности в агроценозах. Большой интерес представляют протококковые микроводоросли, одним из которых является хлорелла [5].

Биомасса почвенных водорослей не содержит в своем составе ни патогенной микрофлоры, ни остатков сорняков, ни вредителей. Кроме того, цианобактерии является возобновляемым ресурсом, в отличие от промышленного производства азотных удобрений. Наряду с азотфиксацией, они выделяют ростстимулирующие вещества, улучшающие рост растений [5].

Исследованиями Odgerel В. [6] определено, что суспензия хлореллы (*Chlorella* sp. 56) в дозе 0,06 г / л и 0,23 г повышает прорастание семян пшеницы и ячменя.

Обработка почвы смесью коровяка и двух морских микроводорослей (*Chlorella vulgaris* и *Spirulina platensis*) повысила урожайность зерна кукурузы в тепличных условиях [7].

Кроме этого, хлорелла помогает снизить расходы на традиционные агропрепараты, в том числе на удобрения, благодаря заметному сокращению вымывания их из почвы [8].

Совокупность нерешенных вопросов обуславливает актуальность данной научной работы.

Целью исследований было изучение влияния биопрепаратов на прорастание и лабораторную всхожесть семян сортов пшеницы озимой.

Лабораторные исследования проводили в лаборатории

кафедры растениеводства и садово-паркового хозяйства Николаевского национального аграрного университета.

В схему опыта были включены следующие факторы:

– сорта пшеницы озимой (фактор А) – Видрада, Шестопаливка, Доридна, Катарина;

– биологические препараты (фактор В) – Хелпрост зерновые 1 л/т; Гумифренд (1 л/т) и Суспензия хлореллы (1 л на 4 л воды).

Характеристики биопрепаратов, использованных в опыте, приведены ниже:

– удобрение Хелпрост предназначено для обработки семян зерновых, бобовых, технических культур, посадочного материала, клубней и корнеплодов. Препарат содержит микроэлементы (N-12,36; P-88,58; K-33,99) микроэлементы (B-5,15; Mn-12,36; Cu-16,48; Mo-0,309) биологически активные вещества: витамины группы В – 0,515; аминокислоты – 5,15; пептиды, полисахариды – 2,06. Рекомендуемая норма внесенного – 1,0-2,0 л/т, рабочий раствор – 5-15 л/т.

– Гумифренд – комплексное удобрение предназначено для обработки почвы с целью обогащения калийными солями гуминовых и фульвовых кислот и микроорганизмами; для обработки семян; для опрыскивания растений в период вегетации. В состав препарата входят: калийные соли гуминовых и фульвовых кислот; комплекс микроорганизмов: *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Bacillus muciloginosus*, *Bacillus macerans*, *Raenibacillus polymuxa*; БАР (аминокислоты, пептиды) янтарная (янтарная) кислота полиэтиленгликоль; микроэлементы (сера, магний, цинк, железо, марганец, бор, медь, кремний, молибден, кобальт).

– Хлорелла Старт – это органическое, экологически безопасное удобрение и биостимулятор для предпосевной обработки семян и рассады. Основное действующее вещество препарата – это живые клетки планктонной микроводоросли хлореллы от 20 до 22 млн / мл. Применение хлореллы

СТАРТ на растениях способствует повышению иммунитета и стимулирует рост растений, благоприятно влияет на урожайность и предотвращает заражение растений болезнями. Препарат Хлорелла СТАРТ повышает энергию прорастания семян и ускоряет появление всходов, процессы роста и развития растений. Защищает корневую систему растения в течение всего периода вегетации и повышает урожайность до 15%. Препарат содержит витамины (А, В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, С, D, Е, К, РР и др.), минералы и микроэлементы (Ge, Ca, N, P, Mg, K, Cu, Fe, S, Zn, Co, Mn, Zr, Rb, I и др.), хлорофилл, биотин, бета-каротин, каротиноиды, ауксины, гиббереллины, фенольные соединения, природные стероиды, аминокислоты, активаторы клеточного деления (цитокинины), природный антибиотик «хлорелин», что снижает патогенную микрофлору. Рекомендуемая норма обработки семян для зернобобовых культур 1:4. Рекомендовано замачивание семян на 10-12 ч. перед посевом.

Определяли энергию прорастания и всхожесть семян по ГОСТ 4138: 2002 «Методы определения качества семян сельскохозяйственных культур».

По результатам проведенных лабораторных исследований установлено влияние исследуемых биопрепаратов на лабораторную всхожесть семян различных сортов пшеницы озимой. Лучше стимулировала всхожесть семян всех исследуемых сортов суспензия хлореллы, что на 0,5-4,5% больше за контроль (табл. 1).

Таблица 1

Лабораторная всхожесть семян различных сортов озимой пшеницы в зависимости от обработки семян биопрепаратами, %

Биопрепараты (Фактор В)	Сорта (Фактор А)								Средняя по фактору А
	Видрада		Шестопаливка		Катарина		Доридна		
	%	± до конт. %	%	± до конт. %	%	± до конт. %	%	± до конт. %	
Контроль (дистиллована вода)	95,5	100,0	99,8	100,0	99,0	100,0	96,3	100,0	97,7
Хелпрост	99,0	+3,7	98,0	-1,8	100,0	+1,1	99,8	+3,6	99,2
Гумифренд	97,0	+1,6	99,3	-0,5	98,0	-1,0	100,0	+3,8	98,6
Суспензія Хлорелли	99,8	+4,5	99,8	0,0	99,5	+0,5	100,0	+3,8	99,8
НСР 05 по факторам А і В – 1,04%									

Установлено, что не все исследуемые сорта положительно реагировали на обработку семян биопрепаратами Гумифренд и Хелпрост. Так, обработка семян сортов Видрада, Катарина и Доридна биопрепаратом Хелпрост повышала лабораторную всхожесть на 3,7%; 1,1% и 3,6% от контроля, а у сорта Шестопаливка – наоборот, несколько снижала (на 1,8%).

Установлено, что сорта Видрада и Доридна лучше реагировали на обработку семян биопрепаратами, чем Шестопаливка и Катарина. Биопрепарат Гумифренд повышал лабораторную всхожесть семян сортов Видрада (+1,6%) и Доридна (+3,8%), но незначительно снижал у сортов Шестопаливка (-0,5%) и Катарина (-1,0%).

Определено положительное влияние биопрепарата Хелпрост на рост корней пшеницы озимой сортов Катарина

(34,2 мм), Шестопаливка (62,4 мм) и Доридна (69,3 мм), что на 6,9%; 23,1% и 40,6% соответственно больше, чем контроль (рис. 1).

Установлено, что биопрепарат Гумифренд существенно стимулировал рост корней пшеницы озимой сортов Шестопаливка (на 11,6%) и родному (на 34,8%), тогда как у сортов Отрада и Катарина несколько подавлял этот показатель – на 2,7% и на 19 4% соответственно.

Длина корней сорта Отрада была самой длинной (54,7 мм) при обработке семян 25% раствором суспензии хлореллы, что на 12,8 мм превысило контроль, тогда как при обработке биопрепаратами Гумифренд и Хелпрост – наоборот снижало на 2,7% и 15,5% соответственно, чем контроль.

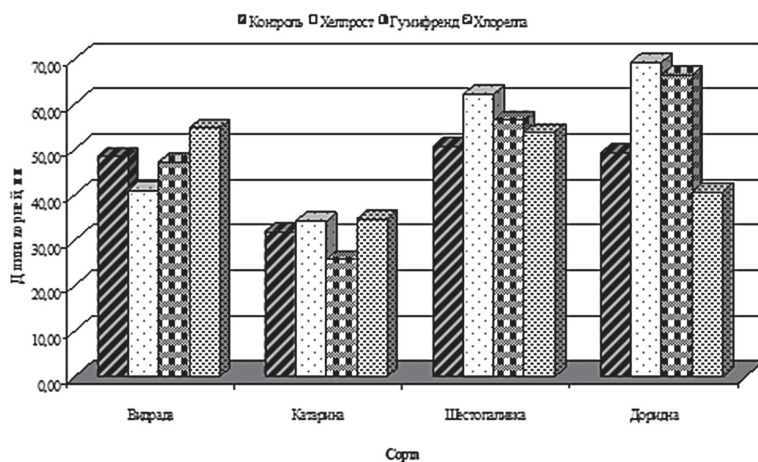


Рис. 1. Длина корешков пшеницы озимой в зависимости от сорта и обработки семян биопрепаратами, мм

Определено положительное влияние обработки семян пшеницы озимой сорта Доридна биопрепаратами Хелпрост и Гумифренд, что на 38,8% и 46,6% увеличивало длину coleoptile, чем контроль (рис. 2).

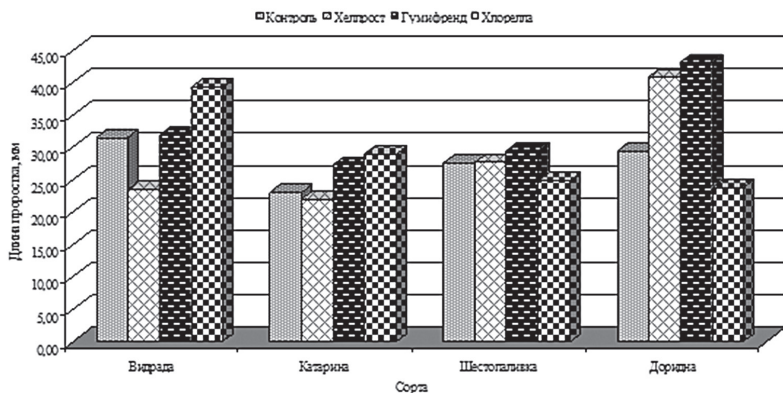


Рис. 2. Длина проростков пшеницы озимой в зависимости от сорта и обработки семян биопрепаратами, мм

Лучше среди всех исследуемых сортов на прорастание семян пшеницы озимой, а именно на прирост coleoptiles, реагировал сорт Видрада. Прирост к контролю составлял 7,8 мм, или на 24,8% (рис. 3.).



Рис. 3. Прорастание семян пшеницы озимой сорта Видрада контроль (слева), обработка суспензией хлореллы (справа)

Незначительный прирост этого показателя и даже угнетение от исследуемых биопрепаратов отмечено по другим

сортам. Так, обработка семян сорта Видрада биопрепаратом Гумифренд несущественно стимулировала развитие coleoptiles – на 1,0%, тогда как обработка Хелпрост – на 25,4% угнетала.

Исходя из результатов исследований можно сделать выводы, что исследуемые сорта пшеницы озимой имеют различную реакцию на обработку семян биопрепаратами. Сорта Видрада и Доридна лучше реагировали на обработку семян биопрепаратами, чем Шестопаливка и Катарина. Установлено, что биопрепарат Гумифренд существенно стимулировал рост корней и проростков пшеницы озимой сортов Шестопаливка и Доридна, тогда как для сортов Видрада и Катарина лучшая реакция была на обработку семян 20% раствором суспензии хлореллы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чугрій Г. А., Вінюков О. О., Гирка А. Д., 2020. Вивчення впливу біопрепаратів за різних норм внесення на продуктивність пшениці озимої в умовах Північного Степу України. *Science Review*. 1 (28). С. 9-15.
2. Korkhova M., Panfilova A., Chernova A., Rjzhok O., 2019. The effect of pre-sowing seed treatment with biopreparations on productivity of cultivars of *Triticum spelta* L. *AgroLife Scientific Journal*. V. 8. N. 1. 120-127.
3. Коваленко О. А., Чернова А. В., 2018. Вплив норм висіву насіння, біопрепаратів та мікродобрив на формування висоти рослин сортів і гібридів сорго цукрового в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. № 101. С. 59-67.
4. Liubych V. V., Voitovska V. I., Klymovych N. M., Tretiakova S. O., 2020. Sowing properties of sugar sorghum grain depending on variety, storage duration and treatment by growth regulators. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. № 1. С. 30-36.

5. Городиська І. М., Терновий Ю. М., Чуб А. О., 2018. Роль біологічних препаратів у органічному землеробстві. Екологічний менеджмент. № 2. С. 54-58.
6. Otgerel B., Tserelendulam D., 2016. Effect of chlorella as a biofertiliser on germination of wheat and barley grains. Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences. Vol. 56. 4(220). P. 26-31.
7. Dineshkumar R., Subramanian J., Gopalsamy J., Jayasingam P., Arumugam A., Kannadasan S., Sampathkumar P., 2019. The impact of using microalgae as Biofertilizer in Maize (*Zea mays* L.). Waste and biomass valorization. V. 10. Is. 5. P. 1101-1110.
8. Білявцева В. В., 2020. Застосування простої одноклітинної водорості у сільському господарстві. The scientific heritage. № 47. С. 3-10.

УДК – 633.11:631.478

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ АДАПТАЦИИ
К НЕСТАБИЛЬНЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ
УСЛОВИЯМ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА
(КРАТКИЙ ОБЗОР)**

ПОСТОЛАТИ Алексей
НИИ полевых культур «Селекция»

***Аннотация.** Приведен краткий обзор агробиологических особенностей озимой мягкой пшеницы и возможной ее адаптации в процессе селекции к нестабильным гидро-термическим условиям Республики Молдова, которые все больше приводят к учащению и углублению засушливых периодов и высоких температур воздуха в критические фазы роста и развития растений у этой культуры.*

***Ключевые слова:** Озимая пшеница, биология, сорт, адаптивность, технология возделывания.*

Республика Молдова имеет богатый исторический опыт возделывания хлебов. Среди них пшеница, как главная продовольственная культура, занимает ведущее место. В нашем регионе приоритет имеет озимая пшеница, как более урожайная в сравнении с яровыми формами.

Агроклиматические условия территории республики неоднородны. Это обусловлено большими различиями физико-географических и местных условий и прежде всего рельефа местности, растительности, наличия водоемов, типов

почв, крутизны и экспозиции склонов и др.

Но в целом, все зоны республики располагают благоприятными агроклиматическими ресурсами для возделывания большинства сельскохозяйственных культур, в том числе и озимой пшеницы.

Сумма положительных температур воздуха за период активной вегетации растений колеблется в пределах 2750-3400°C в зависимости от зон и конкретных условий года. Основным дефицитом является влага, которая также сильно колеблется от 380-550 мм годовых осадков и 235-300 мм за период активной вегетации растений озимой пшеницы.

Гидротермический коэффициент (ГТК) варьирует в пределах 0,7-1,2. Следует отметить, что за последний период времени гидротермические показатели климата все чаще и больше усложняют оптимальные условия для возделывания практически всех с/х культур. В полной мере это относится и к озимой пшенице, так как нередко наблюдается:

- чередование снежных мягких зим с морозными и бесснежными, пыльными бурями и высокими t_0 воздуха;
- влажные годы и периоды чередуются с воздушными почвенными засухами;
- нередко вспышки эпифитотий болезней и вредителей;
- иногда посевы страдают от сильного полегания и т.д.(1)

Все это в значительной мере можно смягчить и снизить при условии полного соблюдения и выполнения требований научно-обоснованных технологий возделывания всех с/х культур, в т.ч. пшеницы.

В целом, как известно, она объединяет 2 основных блока:

- Сорт и его семеноводство.
- Сортовая агротехника с ее важнейшими составными звеньями.

Научной основой таких технологий являются:

1. Использование сортов с высоким генетическим потенциалом продуктивности.
2. Целенаправленное формирование строго определенно-

го количества продуктивных стеблей, зерен в колосе и массы 1000 зерен.

3. Создание благоприятных условий вегетации растений на каждом этапе органогенеза, обеспечивающих формирование заданных параметров структуры урожая.
4. Экономия средств, ресурсов и соблюдение экологической чистоты.

Результаты работы ряда селекционеров показывают, что в степной зоне юго-запада Украины и Молдовы урожайность озимой пшеницы, в основном, определяется числом продуктивных стеблей (65%) и лишь на 35% – продуктивностью колоса.

Густота продуктивного стеблестоя в полевых условиях у озимой пшеницы может изменяться в больших интервалах – от 150 до 800 колосоносных стеблей на 1 м^2 и более. Ее величина зависит от густоты стояния растений, особенностей возделываемого сорта, обеспеченности растений влагой, светом, питательными веществами и другими факторами среды.

Во влажных регионах озимая пшеница к моменту уборки имеет 500-700 продуктивных стеблей на 1 м^2 , а в степных – с недостаточным увлажнением от 350 до 500 штук.

С увеличением густоты стояния растений, как правило, увеличивается и количество продуктивных стеблей. Однако она проявляется до определенного предела, после которого увеличение густоты стояния растений не повышает густоту продуктивного стеблестоя. Для разных сортов и разных почвенно-климатических условий этот предел неодинаков. Густота продуктивного стеблестоя зависит от уровня агротехники. Урожай зерна, как правило, повышается с увеличением продуктивного стеблестоя.

Каждой почвенно-климатической зоне соответствует определенная густота продуктивного стеблестоя, обеспечивающая получение наиболее высокого урожая зерна. Увеличение ее выше указанной величины приводит к снижению

урожая зерна, что может происходить из-за недостатка влаги или питательных веществ в почве в период формирования продуктивных органов растения и зерна. В южных регионах, в том числе и в нашей республике с наличием плодородных черноземов, чаще всего в минимуме оказывается влага.

Лавированием сроками сева надо добиться кушения растений с осени с оптимальным количеством в 3-4 побега.

Величину продуктивного стеблестоя в определенной мере также можно регулировать нормой высева семян, внесением удобрений, орошением и другими приемами агротехники.

Продуктивность озимой пшеницы зависит также от крупности колоса, его озерненности и выполненности зерна. Количество зерен в колосе определяется условиями среды в период закладки, дифференциации колоса и цветения и может изменяться в широких пределах от 8-12 до 50-55 штук.

В южных регионах малая озерненность колоса объясняется низкой относительной влажностью воздуха, высокими температурами воздуха и недостатком влаги в почве.

Выполненность колоса повышается с улучшением обеспеченности растений питательными веществами. Внесение достаточного количества удобрений способствует улучшению режима питания растений, повышает величину и озерненность колоса.

Колосья боковых побегов (первого и второго порядка) имеют, как правило, меньшее количество зерен, чем главный стебель. Эта разница в зависимости от условий выращивания может быть большей или меньшей. В связи с этим понятно стремление селекционеров при выведении новых, более урожайных сортов отбирать формы, удачно сочетающие хорошую продуктивную кустистость с хорошо развитыми колосьями как главного стебля, так и боковых побегов первого и второго порядка.

В связи с глобальным потеплением климата, в нашем ре-

гионе особое значение приобретает в новых селекционируемых сортах уровень их засухоустойчивости и, что не менее важно, устойчивости к высоким температурам воздуха (жаростойкость).

Физиологические показатели этих признаков могут быть разными, но ксероморфный тип растений (степной), как правило, себя оправдывает и в «модели» сорта на перспективу эти показатели должны быть ведущими, чтобы в максимальной мере противостоять неблагоприятным факторам среды в период вегетации растений озимой пшеницы и прежде всего в критические фазы ее развития. (2)

Выполненное зерно обычно характеризуется весом 1000 зерен. В зависимости от условий в период формирования и налива зерна он может колебаться от 20 до 50 г и более. У одного и того же сорта по этим причинам вес 1000 зерен может различаться на 15-20 г.

Для характеристики выполненности зерна часто применяют объемный вес его – натуру (вес 1 литра зерна выраженного в граммах). Она также колеблется в зависимости от условий, сопутствующих наливу зерна. Максимальная величина натуры 800-850 г. Натуру и вес 1000 зерен обычно используют для оценки качества зерна полученного урожая.

Щуплость зерна признак вполне определенный и доступный измерению за счет вышеуказанных признаков.

В полевых условиях главными факторами, от которых зависит налив зерна, является влага и температура воздуха с его относительной влажностью. Известно, что поступление воды в растение зависит от запасов ее в почве, мощности корневой системы и степени развития наземной части растения.

Недостаток влаги в почве после цветения пшеницы – наиболее частая и главная причина плохой выполненности и щуплости зерна. В случае недостатка влаги в почве, прежде всего при повышенной температуре и сухости воздуха растение испаряет ее больше, чем почва может обеспечить

корневую систему. Если к тому же вегетативная масса большая, то между приходом и расходом воды наступает дисбаланс. Поступающая из почвы и направляющаяся к колосу влага перехватывается листьями, вследствие чего соцветие начинает испытывать недостаток ее, зерно плохо наливается и формируется щуплым.

Щуплость зерна проявляется тем сильнее, чем раньше в период формирования и налива зерна ощущается недостаток влаги в почве. Недостаток ее уже в восковую спелость семянки почти не отражается на ее выполненности.

В этой фазе, безусловно, на все эти процессы существенно влияет листовой аппарат растений. И сохранение его функции, особенно флагового листа, как можно позже до завершения налива и созревания зерна может во многом позитивно повлиять на продуктивность озимой пшеницы в целом. Эти биологические особенности учитываются многими селекционерами, в том числе и в НИИПК «Селекция».

Наукой и практикой установлено, что озимая пшеница является одной из требовательных культур к ее предшественнику. В оценке предшественников под озимую пшеницу главными являются: время освобождения поля предшествующей культурой, продолжительность периода между уборкой ее и оптимальным сроком посева озимой пшеницы, накопление влаги в почве, засоренность поля сорняками и наличие или отсутствие болезней или вредителей, способных причинять вред последующей культуре и др.

Само собой разумеется, что наиболее отвечающим требованиям хорошего предшественника являются черные пары. Однако как показала практика и расчет, под товарные посевы этой, хотя и очень важной культуры, в условиях Республики Молдова черные пары, экономически не выгодны.

Для озимой пшеницы очень важной биологической особенностью хорошего развития и роста растений и закладки фундамента урожая является оптимальное кущение растений с осени. Как известно, оно представляет собой обра-

зование побегов из подземных стеблевых узлов. Процесс кущения заключается в том, что из подземных узлов стебля сначала развиваются узловые корни, а затем боковые побеги, которые выходят на поверхность почвы и растут также как главный стебель.

Узел кущения является важнейшим органом растения озимой пшеницы. По характеру кущения у растений различают общую и продуктивную кустистость.

Регулируя уровнем и временем питания растений и другими агротехническими приемами можно сформировать оптимальное соотношение общей и продуктивной кустистости. Наиболее благоприятной величиной продуктивной кустистости у озимой пшеницы является формирование с осени 3-4 стеблей на куст. При ширококормном или изреженном посеве кустистость может достигать 45-60, а иногда и 100 стеблей.

Поэтому для ускоренного размножения перспективных сортов при недостаточном количестве семян целесообразно применять ширококормные посева.

В первый период развития озимой пшеницы, когда корневая система еще только начинает формироваться, важное значение имеет достаточное увлажнение верхнего слоя почвы. Дружные всходы появляются при наличии в 10см слое более 10мм продуктивной влаги. Для дальнейшего роста и развития вплоть до третьего листа, не менее 20мм в пахотном слое, а начиная с фазы кущения потребность во влаге увеличивается до 30 и более мм продуктивной влаги в пахотном слое почвы.

При недостатке влаги в почве в этот период узловые корни растут плохо или совсем не развиваются и растения не кущаются. Такие явления в нашем регионе за последний период времени наблюдаются все чаще.

Накопление растительной массы у озимой пшеницы наиболее активно происходит в период между фазами выход в трубку – цветение, когда растения особенно чувствительны

и требовательны к влаге, так как идет формирование колоса (генеративных органов).

После цветения и до конца молочной спелости происходит формирование и налив зерна. Недостаток влаги в этот период приводит к снижению количества зерен в колосе, череззернице и пустоколосости.

За период вегетации озимой пшеницы расход воды на формирование биомассы или зерна составляет 3,0-3,5 тысяч тонн.

Озимая пшеница в разные фазы своего развития предъявляет неодинаковые требования к температурным факторам. В переходном к зиме периоде наиболее благоприятная для развития озимой пшеницы сухая, ясная и теплая погода: днем до 10-12°C и ночью снижение до 0°C и ниже. Такая динамика температур способствует хорошей закалке растений пшеницы, что повышает ее выносливость в зимне-весенний период.

С возобновлением весенней вегетации растений для пшеницы благоприятна температура воздуха от 12°C до 15°C и несколько выше. Но повышение температур воздуха выше 25°C, особенно при недостатке влаги в почве, отрицательно влияет на прохождение последующих фаз роста и развития растений. Так, высокая температура в пределах 35-40°C при низкой относительной влажности воздуха во время налива зерна негативно сказывается на его выполненности, образуя мелкое и щуплое зерно.

Одним из сложных физиологических процессов, зависящих от генотипа и внешних факторов является зимостойкость и морозостойкость растений озимой пшеницы. Указанные свойства и условия в определенной мере связаны между собой и в различной степени обуславливают друг друга.

Зимостойкость озимых культур очень изменчивы. Осенью, по мере снижения температуры воздуха она постепенно повышается, в начале зимы достигает максимума, в кон-

це зимы – начале весны снижается до минимума.

Благоприятная перезимовка растений озимой пшеницы во многом зависит от осеннего развития растений. Нормальный их рост связан с внешними факторами (влага, температура, свет) и агротехническими приемами. При наличии достаточного количества влаги в почве растения пшеницы развиваются лучше и легче переносят неблагоприятные климатические условия зимы и ранней весны. (3)

Во всех зонах республики, особенно южной из-за недостатка влаги в верхних слоях почвы на непаровых предшественниках практически каждый третий – четвертый год всходы озимых запаздывают, что влияет на их перезимовку, а в последующем и на урожайность.

Особая опасность гибели озимой пшеницы от вымерзания в нашем регионе наблюдается в суровые и малоснежные зимы, когда основная причина гибели или повреждения растений озимой пшеницы – это действие низкой температуры на глубине залегания узла кущения. В таком случае, в межклеточных пространствах растения замерзает вода и образуются кристаллы льда, которые повреждают протоплазму.

Также растения после таяния снега желтеют, узел кущения теряет тургор, становится дряблым и бурым, корни также буреют и теряют тургор, в то время как здоровые растения после нескольких дней отрастания зеленеют, узел кущения и корни сочные и белые.

Зимостойкость, как и другие хозяйственно важные признаки и свойства (засухо-жаростойкость, устойчивость к болезням, полеганию, качество продукции и др.) в значительной степени зависит от биологических особенностей сорта, обуславливающих тот или иной уровень его адаптивности.

В комплексе все вышеперечисленные мофолого-биологические признаки и свойства растений озимой пшеницы, а главное оптимальное их сочетание в каждом конкретном сорте обеспечивают им тот или другой уровень их гомео-

статичности и экологической адаптации к разным условиям произрастания. (4)

Районирование и используемые в производстве сорта озимой пшеницы, как нашей селекции, так и зарубежной, также обладают разным адаптивным уровнем. Сортоиспытательные участки также ежегодно изучают эти показатели в процесс сортоиспытания. Но их немного и не все они удачно охватывают специфику и разнообразие эколого-географических условий и почвенных разностей в Республике Молдова.

Поэтому есть все основания рекомендовать во всех районах республики с их экологическими «нишами» и конкретными почвами дополнительно проводить свои производственные сортоиспытания по изучению новых районированных и перспективных сортов с целью изучения их уровня продуктивности и адаптивных особенностей непосредственно в разных производственных условиях, типичных для того или другого района.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Вронских М.Д. Изменения климата и риски сельскохозяйственного производства Молдовы. Кишинев, 2011.
2. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование модели сортов пшеницы. – М.Колос, 1985.
3. Носатовский А.И. Пшеница. – М. Колос, 1976.
4. Борович Славко. Принципы и методы селекции растений. – М. Колос, 1984.

УДК в 33.П. «321»: 631 526.

СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЕ ПО ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЕ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

*ПОСТОЛАТИ Алексей, РУДОЙ Марина
НИИ полевых культур «Селекция»*

Аннотация. Отражены этапы селекционной работы озимой мягкой пшеницы в условиях Бельцкой степи Республики Молдова и специфики использования и накопления геноплазмы в селекционной работе по этой культуре. В результате созданы новые местные сорта озимой пшеницы с хорошим уровнем их продуктивности и адаптивности. Среди них *Meleag, Vestitor, Numitor, Clasic, Savant, Aport, Tiras, Simbol* и др.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, селекция, продуктивность, адаптивность.

ВВЕДЕНИЕ

Внутривидовая гибридизация в различных её вариантах с последующим отбором из гибридных популяций лучших рекомбинантов, согласно определенной модели сорта для экологических условий конкретной зоны, и на данном этапе времени остается наиболее распространенным и результативным методом селекции для большинства полевых культур, в том числе и озимой пшеницы (1).

А это обуславливает необходимость всестороннего изу-

чения и познания биологической и экономической ценности тех геноисточников, которые в качестве родительских форм привлекают для создания новых сортов в конкретных экологических условиях (2).

Известно, что создание сорта пшеницы с максимально возможным уровнем продуктивности является конечной целью работы любого селекционера. Но как показывает практика использования современных сортов пшеницы в производстве, новые сорта должны также обладать и достаточным уровнем их адаптивности и стабильности урожая в контрастные годы и на разных агрофонах их выращивания (3). В своей селекционной работе мы также придерживаемся этих принципов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Цель работы предусматривала выделение коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы по элементам продуктивности и другим ценным признакам для привлечения их в селекционную программу в качестве исходного материала. Исследования проводились за 2012 – 2020 гг. в НИИ полевых культур «Селекция», в экологических условиях Бельцкой степи (северная зона Республики Молдова). Материалом для исследований служили 450 коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы отечественной и зарубежной селекции. Посев образцов проводили селекционной сеялкой ССФК-7 на опытных полях селекционного севооборота института. Площадь делянки – 1 м². В качестве стандартов использовали 2 сорта – Меляг – селекции института и украинский сорт из УСТИ (г. Одесса) – Куяльник, чередующиеся через каждые 50 номеров. Уборку производили вручную, сжиная растения в снопы и обмолачивая их на малогабаритных молотилках, или убирали селекционным комбайном «SAMPO-130». В процессе вегетации растений проводили фенологические учеты и наблюдения, учитывая

ли степень поражения такими болезнями, как бурая ржавчина, мучнистая роса, уровень перезимовки растений и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Создание рабочей коллекции по озимой мягкой пшенице в институте начато в 40-х годах прошлого столетия со сбора местных сортов – популяций в пределах тогдашней Бессарабии и Юго-запада Украины (4). Но более широкое, планомерное изучение мировой коллекции озимой мягкой пшеницы, с целью привлечения лучших образцов в селекционную проработку, было продолжено позже, в связи с организацией при институте Опорного пункта ВИР (Всесоюзного НИИ растениеводства, г. Ленинград).

В условиях Бельцкой степи в течение 1972-1977 гг. было изучено более 700 сортообразцов озимой пшеницы из 35 стран мира. Изучение такого обширного набора мировой коллекции ВИРа по важнейшим агробиологическим признакам и свойствам растений позволило выделить перспективные в условиях Республики Молдова сортообразцы для привлечения их в гибридизацию.

Рабочая коллекция и на данном этапе поддерживается в «живом» виде, ежегодно пересеивается в селекционных посевах озимой пшеницы института. Для гибридизации, как правило, используются лучшие сорта и линии местной селекции с зарубежными генотипами с нужными хозяйственно-биологическими показателями. В основном это геноплазма из селекционных учреждений Украины, Румынии, Болгарии, Сербии, России, Венгрии, некоторых регионов США и др.

Агробиологические особенности некоторых геноисточников из этих и других селекционных центров, хорошо проявивших себя в экологических условиях Северной зоны Республики Молдова, приведены в табл. 1.

Такие показатели, как уровень перезимовки растений, их высота и масса 1000 зёрен в сортовом отношении, мало чем отличаются. По устойчивости к бурой ржавчине и показателям качества зерна (седиментация) имеется определённая

сортовая разница, что, безусловно, важно для их возможно-го комбинирования в гибридном потомстве и последующего отбора полезных рекомбинантов.

Наиболее типичные комбинации скрещивания могут повторяться, так как разница экологических условий разных лет вносит свои коррективы в проявлении доминирующих признаков в гомозиготных линиях у рекомбинантов.

Таблица 1

Агробиологические особенности некоторых геноисточников, хорошо проявляющихся в условиях Северной зоны Республики Молдова (среднее за 2012-2014 гг.)

Название сорта	Устой- чи- вость к бурой ржав- чине	Высо- та рас- тения (см)	Масса 1000 з.	Седи- мента- ция
Pisanca (Украина)	1-4	90	42	55-78
Autan (Франция)	3-5	70	36	62-66
Dumbrăvița (Молдова)	3-5	82	44	65-69
Căpriana st. (Молдова)	1-3	88	41	62-82
Танеа (Россия)	1-6	80	37	41-70
Noroc (Румыния)	4-5	83	39	40-65
Turunciuc (Украина)	5-5	76	43	76
Antonovca (Украина)	3-3	85	41	50-73
Miranda (Румыния)	2-4	90	38	40-73
Kuialnik (Украина)	3-6	85	46	53
Kiria (Украина)	4-5	84	42	72-73
Kîzîl-mai (Румыния)	3-5	95	45	55-67
Odeskaia 267 (Украина)	2-2	84	42	45-82
Batico (Россия)	2-5	78	37	56-77
Numitor (Молдова)	5-5	86	42	54-70
Nichifor (Румыния)	7-7	80	43	68-76

В табл. 2 приведены некоторые характерные комбинации скрещивания, проведенные в 2020 году. Подбор родительских форм сделан с упором на возможность усиления засушливых периодов при возделывании озимой пшеницы в экологических условиях Республики Молдова.

С учётом такой концепции и методов селекции в институте были созданы и в разные годы районированы продуктивные конкурентоспособные сорта с хорошим уровнем адаптивности.

Таблица 2

Комбинации скрещиваний образцов озимой пшеницы из рабочей коллекции 2020 года

Комбинация	Материнская форма	Отцовская форма
5380 x 4	F 06325 G 1-2 INC1 (Румыния)	Acord (Молдова)
5370 x 15	MV – Pantalica (Венгрия)	Numitor (Молдова)
5044 x 14	Turcoaz (Болгария)	Kuialnik (Украина)
5128 x 12	NS 84-07 (Сербия)	Belcianca 7 (Молдова)
5345 x 15	PYN/TAM 200 (Мексика)	Numitor (Молдова)
5382 x 5	RUMELI (Мексика)	Columna (Молдова)
5422 x 8	Rumor (Германия)	Amor (Молдова)
5406 x 16	F06325 G8 (Румыния)	Aport (Молдова)
5206 x 9	Ermak (Россия)	Fenix (Молдова)
5154 x 16	ADYR (Казахстан)	Aport (Молдова)
5067 x 5073	MTS 0713 (Румыния)	Turunciuk (Украина)

В табл. 3 приведены наиболее характерные из вышеперечисленных сортов для обеих экологических групп (экотипов). Безусловно, есть определенные различия, как по уровню продуктивности, так и в основных агробиологических показателях сортов обоих экотипов. Но в условиях все больше возрастающего дефицита влаги в почве за последний период времени в данном регионе приоритет все же следует отдавать сортам полунинтенсивного экотипа, в целом как бо-

лее адаптивных в производственных условиях Республики Молдова.

Таблица 3

Результаты конкурсного сортоиспытания сортов озимой пшеницы разных сортов (КСИ – 2, предшественник люцерна т/га), селекции НИИ полевых культур „Selectia”

№	Сорт	Продуктивность т/га				В % от ст.	Высота* расте-ний, см	Кол-во* про-дукт. колосьев на м ²	Вес* зерна с колоса	Клейко-вина *		Масса* 1000 зерен
		2018	2019	2020	среднее					%	ИДК	
Сорта полунтенсивного экотипа												
1	Meleag-st.	7,13	5,75	1,87	4,92	-	93	428	1,52	24	73	33,1
2	Căpriana	6,28	5,80	1,65	4,58	93	95	410	1,50	26	61	40,2
3	Creator	6,83	6,40	1,66	4,96	101	95	494	1,49	32	95	36,1
4	Vestitor	6,83	6,28	1,62	4,91	100	91	456	1,73	25	60	35,6
5	Clasic	6,73	6,40	1,87	5,00	102	102	536	1,50	27	72	38,7
6	Savant	6,83	6,60	1,57	5,00	102	100	442	1,55	29	76	40,1
7	Amor	6,73	5,45	1,83	4,67	95	92	478	1,46	25	63	37,0
8	Aport	7,63	6,18	2,09	5,30	108	90	488	1,74	26	41	38,7
9	Tiras	7,53	7,08	1,91	5,51	112	88	510	1,30	28	60	35,6
	Сред-нее по эко-типу	6,95	6,22	1,79	4,98	101	94	471	1,53	27	67	37,2
Сорта интенсивного экотипа												
1	Fenix	7,25	5,50	1,73	4,83	98	85	436	1,26	23	45	34,0
2	Rod	6,98	6,40	1,89	5,09	103	88	450	1,50	27	65	39,5
3	Lăutar	7,60	5,55	1,92	5,02	102	86	456	1,39	27	64	35,6
4	Acord	7,38	6,23	1,93	5,18	105	83	422	1,36	26	56	36,7
5	Talisman	7,35	5,83	1,71	4,96	101	80	492	1,36	25	58	36,7
6	Numitor	7,10	6,10	1,77	4,99	101	75	454	1,47	24	73	37,4
7	Simbol	7,98	5,58	1,49	5,02	102	76	542	1,40	24	65	30,6
	Сред-нее по эко-типу	7,38	5,88	1,78	5,01	102	82	465	1,39	25	61	35,8

*) приведены данные за 2019

Об этом свидетельствуют и результаты государственного сортоиспытания новых местных сортов озимой пшеницы (табл. 4).

Таблица 4

Результаты испытания местных сортов озимой мягкой пшеницы в Госсортосети Республики Молдова (средние показатели по республике)

Сорт	Продуктивность т/га				% от стандарта	Содержание, %		Устойчивость				Масса 1000 зерен г.	Высота расейный см.
	2017	2018	2019	Среднее		Белок	Клейков.	Засухоустойчивость балл*	Зим-ть балл*	Бурая ржавчина %	Желтая ржавчина %		
Средний стандарт	7,07	7,40	4,82	6,43	-	12,7	23,8	8,8	8,7	37,3	21,9	41,3	86
Meleag	7,09	7,08	5,16	6,44	100,2	13,1	24,5	8,8	8,8	37,4	23,2	41,9	96
Vestitor	6,91	7,15	-	7,03*	97,0	12,6	22,8	8,9	8,8	36,9	-	44,7	93
Numitor	7,15	7,24	-	7,20*	99	12,4	23,2	8,9	8,8	33,2	-	46,4	85
Amor	6,93	7,37	5,07	6,46	100,5	12,9	24,8	8,7	8,8	36,8	21,8	39,9	92
Clasic	-	7,06	5,23	6,15*	100,6	13,8	25,5	8,8	8,9	39,1	20,7	41,7	100
Savant	-	7,26	5,83	6,55*	107,0	14,1	26,6	8,9	9,0	37,2	20,9	40,0	99

*) среднее за 2 года

***) оценено по шкале 0 – 9 баллов

В госсортоиспытании Республики Молдова в качестве национального стандарта за последние несколько лет используются средние показатели трёх разных сортов. Одним из них является полуинтенсивный сорт местной селекции Meleag. Такого же экотипа Vestitor, Clasic и Savant. Все они превысили по продуктивности средний стандарт, особенно сорт Savant. У него же высокое содержание белка и клейковины и хорошие показатели засухоустойчивости, а также устойчивость и к неблагоприятным зимним условиям.

ВЫВОДЫ:

1. В институте накоплена и содержится в живом виде геноплазма озимой мягкой пшеницы в количестве 450 сортообразцов из 16 различных стран.

2. Наиболее перспективные из них широко вовлекаются в гибридизацию с лучшими местными сортами, что позволяет создавать новые перспективные конкурентоспособные сорта местной селекции. Среди них: Meleag, Vestitor, Numitor, Clasic, Savant, Aport, Tiras, Simbol и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дьяков А.В. Тенденции в развитии научных основ селекции растений. Электронный научный журнал «Исследовано в России» <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2012/001.pdf>
2. Постолати А.А., Гаина Л.В. Коллекция озимой пшеницы и её роль в создании новых сортов в Республике Молдова. Сб. „Plant agrobiodiversiti”. Academia de Ştiinţe a Moldovei. Chişinău, 2006.
3. Колесников Ф.А., Филобок Л.П., Грицай Г.И. и др. Подходы к селекции адаптивных среднерослых сортов озимой мягкой пшеницы в условиях Краснодар (на примере сорта Вита). Сб. Эволюция научных технологий в растениеводстве. Том 1: Пшеница, Краснодар, 2004 г.
4. Постолати А. А., Возиян В.И. Озимая пшеница в Республике Молдова (исторический очерк). Ж. «Зернобобовые и крупяные культуры», №1(13), 2015, г. Орел, Россия.

УДК 633.И.«324»

АРОРТ И CLASIC – НОВЫЙ ШАГ В СЕЛЕКЦИИ МОЛДАВСКИХ АДАПТИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

ПОСТОЛАТИ А., РУДОЙ М.
*Научно-исследовательский
институт полевых культур «Селекция»*

Аннотация: Представлена агро-биологическая характеристика новых адаптивных сортов озимой мягкой пшеницы *Aport* и *Clasic* селекции НИИ полевых культур «Селекция», районированных в Республике Молдова с 2021 года. Оба сорта относятся к группе (экотипу) полунинтенсивных сортов с хорошими показателями их уровня пластичности и стабильности продуктивности в разные по гидротермическим условиям годы и на разных агрофонах.

Ключевые слова: озимая пшеница, селекция, сорт, адаптивность.

ВВЕДЕНИЕ

Стабильность валового производства зерна у озимой пшеницы в нашей республике во многом зависит от сорта. Существенное изменение климата в сторону потепления нередко приводит к формированию глубоких и длительных засух, заметного повышения температур воздуха в критические фазы развития растений этой важной продовольственной культуры. Такие стрессовые условия в определенной мере лучше и легче переносят адаптивные засухоустойчивые сорта (1, 2).

В научных публикациях широко освещаются и дискутируются те требования и факторы, тот комплекс агробιοлогιческих свойств и признаков, которыми должны обладать новые сорта, чтобы успешно противостоять негативным факторам условий для их выращивания (3, 4).

В аграрном секторе республики также наблюдается большая пестрота и с используемыми предшественниками под эту культуру. В условиях экономических и социальных реформ в нашей стране на фоне становления и обновления многие агрофирмы и крестьянские хозяйства пока имеют зачастую средний, а то и низкий уровень агрофона для возделывания основных полевых культур, в том числе и озимой пшеницы.

Все это в комплексе обуславливает необходимость в республике иметь и использовать сорта озимой пшеницы разных агробιοлогιческих групп (экотипов).

В этой связи и селекционная работа по озимой пшенице в институте проводится в 2-х направлениях:

- создание короткостебельных сортов интенсивного эко-типа для ранних влагообеспеченных предшественников и более высоких агрофонов;
- выведение и подбор среднерослых сортов полуинтенсивного эко-типа для поздних предшественников, смытых склоновых почв и слабых агрофонов.

Безусловно, могут использовать также и сорта с промежуточным универсальным типом, обладающие признаками и свойствами обеих экологических групп.

В Госреестре сортов растений Республики Молдова в 2020 году находились 83 сорта из разных стран и экологических зон. Ряд европейских сортов озимой пшеницы хорошо отселектированы и имеют высокий генетический потенциал продуктивности, но сравнительно невысокий адаптивный уровень и резко снижают урожайность в неблагоприятные годы. А такие стрессовые условия за последний период времени все больше учащаются. Типичный пример 2019 и особенно 2020 сельскохозяйственные годы.

В этой связи создание и подбор для аграрного сектора нашей республики сортов озимой пшеницы возможны и с меньшим потенциалом продуктивности, но с высокими показателями их адаптивности, и на ближайшую перспективу является весьма актуальным и необходимым фактором.

На 2021 год по Республике Молдова зарегистрировано 18 сортов местной селекции, из которых 16 созданы в НИИ полевых культур «Селекция».

В этом наборе представлены сорта обоих экотипов, но более высоким уровнем адаптивности все же обладают сорта полуинтенсивной группы. К таким сортам также относятся Aport и Clasic, включенные в Госреестр сортов растений РМ на 2021 год. Ниже приведены агробиологические характеристики и индивидуальные особенности этих сортов озимой пшеницы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для сравнительного анализа взяты 3-летние результаты конкурсного сортоиспытания – завершающего этапа в селекционной работе по озимой пшенице в институте. Этот питомник закладывается с учетной площадью делянок 10м² в 4-кратном повторении, согласно основным требованиям государственного сортоиспытания. Для посева таких опытов используется селекционная сеялка ССФК-7, а для их уборки – малогабаритный комбайн „Sampo-130”.

В период вегетации растений проводятся все необходимые фенологические наблюдения и фитопатологические учеты, а в лабораторных условиях – анализ качества продукции и морфологический анализ растений, изучаемых в опыте сортов озимой пшеницы.

Полученные результаты полевых опытов подвергаются статистической обработке, согласно общепринятым методам дисперсионного анализа (5).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Созданный в институте исходный селекционный материал по озимой пшенице проходит поэтапное изучение и отбор перспективных номеров в различных селекционных звеньях (питомниках) и завершается в основном конкурсным сортоиспытанием (КСИ-2). В этом питомнике проводится оценка отобранного в предыдущих звеньях селекционного материала в сравнении с национальными стандартами. Сюда включаются и лучшие, уже районированные сорта селекции института, что дает возможность видеть в динамике уровень прогресса в селекции этой культуры. Новые районированные на 2021 год сорта **Aport** и **Clasic** также изучались в конкурсном сортоиспытании последние 3 года (2018-2020).

Результаты уровня их продуктивности и основных агробиологических показателей в сравнении с одним из национальных стандартов по этой культуре сорта **Meleag** и другими районированными и перспективными сортами института представлены в таблице 1.

Из приведенных данных видно, что оба сорта по продуктивности превысили стандарт, но статистически доказуемо только сорт **Aport** (108%).

Оба сорта относятся к группе полунтенсивных сортов степного экотипа, но различаются по высоте растений, весу зерна с колоса и продуктивной кустистости. По крупности зерна и массе 1000 зерен практически одинаковы.

Более подробная информация об их агробиологических особенностях приводится ниже.

Сорт Aport создан методом внутривидовой гибридизации и индивидуальным отбором элитного растения из гибридной популяции [(Nap Hal x Dnestreanca) x Ivanovscaia 16] x *Eritrospermum* 26221. Разновидность *Eritrospermum* входит в группу сортов полунтенсивного экотипа. По срокам созревания относится к полупоздним сортам в эколо-

гических условиях Республики Молдова. Сорт Aport имеет хорошую полевую устойчивость к грибным заболеваниям, обладает высокой продуктивной кустистостью (625 колосьев на м²).

Сорт Clasic создан методом индивидуального отбора элитного растения из базового сорта Dumbrăvița. Разновидность Eritrospermum входит в группу сортов полуинтенсивного экотипа. Уровень продуктивности в годы конкурсного сортоиспытания (2014-2016) по предшественнику люцерна составил в среднем 6,27 т/га, что превысило на 0,61 т/га стандарт – сорт Meleag и 0,58 т/га сорт – аналог Vestitor. Clasic в пределах 8-10 см выше сорта Aport и может полегать на высоких агрофонах во влажные годы. По срокам созревания входит в группу полупоздних сортов. Обладает хорошей устойчивостью к засухе и высоким температурам воздуха в фазу колошения и созревания. Как и сорт Aport обладает высокой продуктивной кустистостью (679 колосьев/м²). Норма высева для обоих сортов – 4,5-5,0 млн. всхожих семян на га.

В связи с заметным изменением климата и его гидротермического режима за последние 10-15 лет в нашем регионе еще больше обозначилась необходимость селекции высокопродуктивных сортов с улучшенными параметрами их адаптивности. Это настоятельная задача селекционеров на ближайшую перспективу. Но представленные сорта озимой пшеницы Aport и Clasic, выведенные в институте и районированные в республике на 2021 год, уже в определенной мере соответствуют этим требованиям. Это наглядно подтверждается и результатами государственного сортоиспытания в такие экстремальные годы, как 2019 и 2020 (таб.2).

Превышение по уровню продуктивности, по сравнению со средним стандартом (в ГСИ на данный период в качестве национальных стандартов по озимой пшенице используются 3 разных сорта – Meleag (Республика Молдова), Куяльник (Украина) и Trublion (Франция)), у новых сортов Clasic и Aport составило 4 и 9%, что в целом представляет доверительный уровень различия по этому показателю.

ВЫВОДЫ:

1. Новые адаптивные сорта озимой мягкой пшеницы Clasic и Aport включены в Госреестр сортов растений Республики Молдова с 2021 года, что свидетельствует об их достаточно высокой стабильной продуктивности и конкурентоспособности в сравнении с национальными стандартами и лучшими отечественными и зарубежными сортами.

2. Более полную и достоверную оценку уровня их ценности можно определить только в производственных условиях аграрного сектора всех почвенно-климатических зон республики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Колесников Б.А., Филобок Л.П., Грицай Г.И. и др. Подходы к селекции адаптивных среднерослых сортов озимой мягкой пшеницы в условиях Краснодара (на примере сорта Вита). Сб. «Эволюция научных технологий в растениеводстве». Том 1: Пшеница. Краснодар, 2004 г., стр. 48-58.
2. Сандухадзе Б.И., Кочетычов Г.В., Бугрова В.В. и др. Селекция озимой пшеницы в Нечерноземном Центре России (направления и методические решения). Сб. «Эволюция научных технологий в растениеводстве». Том 1: Пшеница. Краснодар, 2004 г., стр. 73-79.
3. Сандухадзе Б.И. Селекция озимой пшеницы важнейший фактор повышения урожайности и качества. Сб. «Достижения науки и техники АПК», 2010, 11. с. 4-6.
4. Дьяков А.Б. Тенденции в развитии научных основ селекции. Электронный научный журнал «Исследовано в России». <http://zhumel.ape.relan.ru/articles/2012/copdt>. с. 1-18.
5. Доспехов Б.А. «Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)». Издание 4-е переработанное и дополн. – М., «Колос», 1979, 416 с.

Таблица 1

Результаты конкурсного сортоиспытания сортов озимой пшеницы разных эконопов (КСИ-2, предшеств. люцерна, т/га)

№ п/п	Сорт	Продуктивность, т/га			В о/о от ст.	* Высота расте- ния, см	* К-во продукт. колосьев на 1 м ²	* Вес зерна с ко- лоса, г	* Клейко- вина		* Масса 1000 зе- рен, г	
		2018	2019	2020					Сред- нее	%		ИДК
Сорта полуинтенсивного эконопа:												
1	Meleag St	7,13	5,75	1,87	4,92	-	93	428	1,52	24	73	33,1
2	Săpiana	6,28	5,80	1,65	4,58	93	95	410	1,50	26	61	40,2
3	Creator	6,83	6,40	1,66	4,96	101	95	494	1,49	32	95	36,1
4	Vestitor	6,83	6,28	1,62	4,91	100	91	456	1,73	25	60	35,6
5	Clasic	6,73	6,40	1,87	5,00	102	102	536	1,50	27	72	38,7
6	Savant	6,83	6,60	1,57	5,00	102	100	442	1,55	29	76	40,1
7	Amor	6,73	5,45	1,83	4,67	95	92	478	1,46	25	63	37,0
8	Aport	7,63	6,18	2,09	5,30	108	90	488	1,74	26	41	38,7
9	Tiras	7,53	7,08	1,91	5,51	112	88	510	1,30	28	60	35,6
10	Среднее по эконопу	6,95	6,22	1,79	4,98	101	94	471	1,53	27	67	37,2
Сорта интенсивного эконопа:												
1	Fenix	7,25	5,50	1,73	4,83	98	85	436	1,26	23	45	34,0

2	Rod	6,98	6,40	1,89	5,09	103	88	450	1,50	27	65	39,5
3	Lăutar	7,60	5,55	1,92	5,02	102	86	456	1,39	27	64	35,6
4	Acord	7,38	6,23	1,93	5,18	105	83	422	1,36	26	56	36,7
5	Talisman	7,35	5,83	1,71	4,96	101	80	492	1,36	25	58	36,7
6	Numitor	7,10	6,10	1,77	4,99	101	75	454	1,47	24	73	37,4
7	Simbol	7,98	5,58	1,49	5,02	102	76	542	1,40	24	65	30,6
8	Среднее по экогипу	7,38	5,88	1,78	5,01	102	82	465	1,40	25	61	35,8

* Приведены данные за 2019 год.

Таблица 2
Результаты испытания сортов озимой мягкой пшеницы, созданных в НИИПК «Селекция» в среднем по РМ за 2019-2020 гг. (по данным ГСИ)

Сорт	Продуктив- ность, т/га	в % к стандарту	Содержание, %		Высота расте- ния, см	Масса 1000 зерен, г	Длина периода вегетации, дней	Устойчи- вость в баллах (1-9)		Степень поражения, % к			
			Белка	Клейко- вины				засуха	зимо- стой- кость	бурой ржав- чины	муч- нистой росе	сенто- риозу	гель- минто- озу
Средний стандарт	4,35	-	16,0	31,6	61	38,1	246	6,7	8,0	16,3	22,5	18,2	11,3
Clasic	4,52	104	16,9	34,1	65	37,3	245	6,9	8,2	11,1	10,0	16,7	11,9
Aport	4,76	109	16,6	33,6	71	38,7	248	7,1	8,3	15,0	0,0	17,6	10,8

УДК 635.655:631.527:575

**П.В. ЧЕРНЫШЕНКО, С.С. РЯБУХА,
Н.Ю. ЕГОРОВА, М.В. КАПУСТЯН**
*Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева
НААН Украины*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЕКЦИОННЫХ ИННОВАЦИЙ –
ОДИН ИЗ ПУТЕЙ РОСТА ПРОИЗВОДСТВА СОИ
В УКРАИНЕ**

Проблемы производства и функционирования рынка масличных культур и продуктов их переработки остаются актуальными и требуют дальнейшего исследования, потому что соя относится к стратегическим культурам мирового земледелия. Семена являются инновационной основой зернопроизводственного подкомплекса. В Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН успешно реализуется генетически обоснованная селекционная программа, направленная на создание сортов сои на широкой адаптивной основе. Селекционерами института за последние годы созданы сорта сои различных групп спелости.

Ключевые слова: соя, рынок, урожайность, валовый сбор, сорт, селекция.

Рост населения Земли и неотложная необходимость обеспечения его продуктами питания требует опережающего роста производства продовольственных ресурсов, пополнения которых в значительной мере обеспечивается за счет сои, которая представляет собой основу мировой пирамиды

растительного белка и масла, важную составляющую продовольствия [1, 2]. В последнее время соя является стратегической культурой и занимает значительное место в структуре зерновых и зернобобовых культур, так как наблюдается увеличение спроса на эту культуру. Это связано с увеличением мировой потребности в растительном белке и благоприятной конъюнктуре внешнего и внутреннего рынков [3, 4]. Соя можно одновременно рассматривать как древнюю культуру, которая была открыта современной наукой. С древних времен она использовалась человеком в пищу вместе с рисом, пшеницей и просом, а после пятидесятих годов прошлого столетия стала промышленным сырьём для получения масла [5].

Производство сои в Украине прошло путь от становления и адаптации к местным условиям с конца 90-х годов XX столетия до чёткой тенденции увеличения посевных площадей и урожайности в XXI столетии. В мировом рейтинге производителей сои Украина занимает первое место в Европе и восьмое–десятое в мире. Благодаря развитию переработки сои в Украине с начала XXI столетия стремительно формируется отраслевой соевый комплекс, который имеет большие перспективы и последствия для экономики сельского хозяйства и государства в целом [6]. На нынешнем этапе развития масло-жировая отрасль Украины имеет ряд проблем. Производственный и экспортный потенциал многих сельхозкультур ныне используется недостаточно. Хотя сельхозпредприятия страны и обеспечивают потребности внутреннего рынка, наращивая производство, но укрепления их позиций на международных рынках является важным условием освоения новых рынков сбыта соевой продукции, что требует использования новых инструментов наращивания экспорта. Это возможно, прежде всего, за счёт внедрения интеграционных процессов в производстве сои в Украине и возможности использования их для улучшения экономических результатов хозяйствования товаропроизводителей [7].

Во многих регионах Украины складываются благоприятные условия для расширения производства сои: почвенно-климатические условия, наличие местных конкурентоспособных сортов, современные энергосберегающие технологии переработки, научный потенциал и трудовые ресурсы. Это позволяет надеяться, что расширение использования сои будет способствовать улучшению качества кормовых и пищевых продуктов, созданию их новых видов, в том числе для лечебно-профилактического и детского питания. К тому же кормовые и пищевые продукты из сои в четыре-шесть раз дешевле традиционных и имеют более сбалансированный состав питательных веществ [8].

Селекция играет одну из ведущих ролей в повышении урожайности и улучшении качества продукции, поэтому сорт является необходимым и незаменимым звеном в комплексе мероприятий, направленных на увеличение производства высококачественной продукции, а также фактором уменьшающим влияние экстремальных условий погоды.

В ИР НААН для максимального использования биоклиматических условий региона восточной Лесостепи Украины селекция сои направлена на создание сортов с периодом вегетации 90–110 суток. Сорта обладают устойчивостью к засухе, полеганию растений, осыпанию семян, возбудителям основных заболеваний и вредителям, имеют хорошую приспособленность к механизированной уборке. Созданы 14 сортов сои, которые внесены в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине: Подяка, Мальвина (2012 г.), Спритна, Эстафета (2013 г.), Байка (2014 г.), Кобза (2015 г.), Перлина (2016 г.), Криница, Красуня, Мелодия, Писанка, Райдуга, Риздвяна (2017 г.), Слобода (2019 г.). Установлено, что показатели урожайности сортов сои отвечают высоким требованиям современного аграрного производства и находятся на уровне лучших отечественных и мировых селекционных достижений. Сорт Мальвина максимальную урожайность (2,25 т/га), сборы

белка (0,900 т/га), масла (0,441 т/га) и их суммарного количества (1,341 т/га) показал в Степи. Наивысшая достигнутая урожайность сорта в Полесье – 2,84 т/га, в Лесостепи – 3,63 т/га, в Степи – 3,74 т/га. Сорт Подяка максимальные уровни урожайности (2,16 т/га), сборов белка (0,821 т/га), масла (0,432 т/га) и их суммарного количества (1,253 т/га) выявил в Степной зоне. Максимальная урожайность сорта составляла: в Полесье – 2,47 т/га, в Лесостепи – 3,67 т/га, в Степи – 3,11 т/га. Сорт Спритна наибольшие уровни урожайности (2,21 т/га), сборов белка (0,838 т/га), масла (0,404 т/га) и их суммарного количества (1,242 т/га) сформировал в зоне Лесостепи. Наивысшая урожайность сорта зафиксирована на уровне: в Полесье – 2,35 т/га, в Лесостепи – 3,50 т/га, в Степи – 3,65 т/га. Сорт Эстафета наивысшие уровни урожайности (2,16 т/га), сборов белка (0,808 т/га), масла (0,432 т/га) и их общего количества (1,124 т/га) показал в зоне Лесостепи. Максимальная урожайность сорта составляла: в Полесье – 2,59 т/га, в Лесостепи – 5,07 т/га, в Степи – 2,83 т/га. Наибольшая урожайность сорта Байка (2,22 т/га) была в Лесостепи Украины, что позволило сорту сформировать 0,864 т/га белка, 0,448 т/га масла и 1,312 т/га их суммарного количества. Сорт Байка показал следующие уровни максимальной урожайности: в Полесье – 2,10 т/га, в Лесостепи – 4,40 т/га, в Степи – 2,86 т/га. Сорт Криница сформировал наивысшую урожайность на уровне 2,33 т/га, что позволило получить 0,918 т/га белка, 0,466 т/га масла и 1,384 т/га белка и масла в Лесостепи. Максимальная урожайность сорта: в Полесье – 2,39 т/га, в Лесостепи – 4,36 т/га, в Степи – 2,86 т/га. Сорт Кобза выявил наибольшую урожайность – 2,24 т/га в зоне Лесостепи и обеспечил сбор белка на уровне 0,887 т/га, масла – 0,459 т/га и их общего количества – 1,346 т/га. Максимальная урожайность сорта: в Полесье 2,70 т/га, в Лесостепи – 3,45 т/га, в Степи – 2,34 т/га. Сорт Писанка в Лесостепной зоне имел уровень урожайности – 2,26 т/га и обеспечил сбор белка в количестве 0,949 т/га, сбор масла –

0,468 т/га, сбор белка и масла – 1,417 т/га. Уровни достигнутой урожайности: в Полесье – 2,46 т/га, в Лесостепи – 3,47 т/га, в Степи – 2,48 т/га. Для сорта Перлина оптимальные условия сложились в Полесье, где его урожайность достигала 2,28 т/га, сбор белка достигал 0,903 т/, сбор масла 0,451 т/га, сбор общего количества белка и масла 1,354 т/га. Максимальная урожайность сорта составляла: в Полесье – 2,81 т/га, в Лесостепи – 3,21 т/га, в Степи – 1,75 т/га. Оптимальные для сорта Райдуга условия были в Полесской и Лесостепной зонах, где получены одинаковые уровни урожайности 2,19 т/га и 2,18 т/га соответственно. В Полесье сорт накапливал белка 0,926 т/га, масла – 0,464 т/га, белка и масла – 1,391 т/га. В Лесостепной зоне сорт формировал 0,935 т/га белка, 0,491 т/га масла, 1,426 т/га белка и масла. Наибольшие уровни урожайности зафиксированы: в Полесье – 3,00 т/га, в Лесостепи – 3,07 т/га, в Степи – 2,03 т/га. Максимальные значения хозяйственных показателей сорта Мелодия были в Лесостепи: урожайность – 2,19 т/га, сбор белка – 0,937 т/га, сбор масла – 0,469 т/га, сбор белка и масла – 1,406 т/га. Достигнутые уровни урожайности: в зоне Полесья – 3,13 т/га, в Лесостепи – 3,45 т/га, в Степи – 1,99 т/га. Наивысшая урожайность сорта Красуня была в зоне Лесостепи – 2,18 т/га. Сорт обеспечивал сборы 0,916 т/га белка, 0,486 т/га масла и 1,402 т/га белка и масла. Максимальные уровни урожайности: в Полесье – 2,79 т/га, в Лесостепи – 3,41 т/га, в Степи – 2,05 т/га. Наивысшая урожайность сорта Риздвяна (2,38 т/га) была в Лесостепи, где он формировал 0,997 т/га белка, 0,490 т/га масла, 1,488 т/га белка и масла. Максимальная достигнутая урожайность сорта: в Полесье – 2,72 т/га, в Лесостепи – 3,12 т/га, в Степи – 2,13 т/га. Наивысшая урожайность сорта Слобода была в Лесостепи – 2,47 т/га, где сорт формировал 1,020 т/га белка, 0,509 т/га масла и 1,529 т/га белка и мала. Максимальная урожайность сорта составляла: в Полесье 2,96 т/га, в Лесостепи – 3,03 т/га, в Степи – 2,19 т/га.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком генетическом потенциале урожайности новых сортов сои, выращивание которых в различных природно-климатических зонах позволит повысить производство сои в стране и обеспечить высококачественным сырьем перерабатывающую промышленность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ващенко А.П., Мудрик Н.В., Фисенко П.П., Дега Л.А., Чайка Н.В., Капустин Ю.С. Соя на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2010. 435 с.
2. Побережна А. Соя на світовому ринку високобілкових кормів. Пропозиція. 2002. № 12. С. 20–22.
3. Витрати та ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах (моніторинг); за ред. О.Г. Шпикуляка, Ю.П. Воскобійника. К.:ННЦ ІАЕ, 2008. С.119–126.
4. Діденко Н.І.Виробництво сої в умовах інтеграційних процесів в Україні. Економіка АПК. 2017. №1. С. 31–36.
5. <https://a7d.com.ua/plants/5052-stan-ta-perspektivi-virobnictva-soyi-v-ukrayin.html>.
6. Сніговий С.В. Еколого-економічні передумови збільшення виробництва сої в Україні. Корми і кормовиробництво. 2004. Вип. 53. С. 179–185.
7. Економічно-організаційні засади виробництва біопалива як напрям оптимального вирішення енергетичних та продовольчих проблем в Україні. Шпичак О.М., Сатсіневич С.А., Куць Т.В. та ін., за ред. акад. НААН О.М. Шпичака. К.: Нічлава, 2011. 410 с.
8. Матушкін В.О., Мошкова О.М. Методи і результати селекції сої на адаптивність, продуктивність і скоростиглість. Селекція і насінництво. 2005. Вип. 90. С. 84–97.

UDC 35.656:631.527:631.5

*Antonina VASYLENKO¹, Ihor BEZUHLYI¹, Nadiia VUS^{2,3},
Larysa SHEVCHENKO¹, Andriy HLIANTSEV¹
1 – Plant Production Institute n.a. V.Ya. Yuriev NAAS
2 – V. N. Karazin Kharkiv National University
3 – LTD «Nertus Agro»*

CURRENT SITUATION OF PEA PRODUCTION AND PROSPECTS OF BREEDING PROGRAMS

*The state of production, data on the export potential of both marketable and seed production of pea are presented. Shown are both already developed directions of crop breeding and promising scientific and industrial work using the resource potential of the genus *Pisum* L. Conclusions are made about the multipurpose industrial use of the pea.*

Keywords: *Pisum sativum* L., pea, breeding, Ukraine, production, legume

Ukraine during 2014–2018 was among the top ten countries in terms of commercial pea production. On average, the volume of production for this period in our country amounted to 671.3 thousand. tons, approximately the same amount is produced by the USA – 751.2 thous. tons. At the same time, the area of peas in our country amounted to 280.0 thous. ha, and in the USA – 391.5 thous. ha. The pea sown areas and other legumes such as chickpea, bean and lentil are constantly changing. It is dictated by the internal situation and the world demand for products [1].

Pea, chickpea, bean and lentil represent the domestic market of both seeds and commercial legume products in Ukraine (Tab. 1).

*Table 1.***Sown area and production volume of grain legumes
in Ukraine in 2016-2019 [2]**

Crop	2016	2017	2018	2019
Production volume, thousand tons				
Pea	746.2	1095.7	774.9	583.0
Bean	53.6	64.3	71.2	74.0
Chickpea	6.5	19.2.	53.0	30.7
Lentil	2.8	11.5	19.5	15.0
Sown area, thousand ha				
Pea	238.7	415.1	431.4	253.4
Bean	35.8	40.8	40.4	42.0
Chickpea	7.3	13.7	46.7	35.0
Lentil	1.5	9.0	25.8	18.8

In 2019, the largest acres under grain legumes were in Zaporizhska (65.4 thousand hectares), Odeska (56.2 thousand hectares), Kharkivska (52.3 thousand hectares), Mykolaivska (31.9 thousand hectares), and Vinnytska (31.3 thousand hectares) Oblasts, and the vast majority of these areas were occupied by pea [3].

In 2017 only for the period January to July, Ukrainian currency earnings from the grain legume exports amounted to the following sums: 56.9 million dollars from pea (*Pisum sativum* L.) selling, 3.1 million dollars from common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), 547.1 thousand dollars from chickpea (*Cicer arietinum* L.), and 458.9 thousand dollars from lentil (*Lens culinaris* Medik). The results of 2017/2018 marketing year show that the pea exports from Ukraine reached the record value of 873.5 thousand tons, and the monetary indicator of the exports in 2018 amounted to 117.3 million UAH [3, 4].

In general, the cultivation of grain legumes is one of the most promising avenues in the development of small and medium-sized agrarian enterprises. In the production of traditional cerea-

ls, it is rather difficult for small and medium-sized agribusiness to compete on equal footing with large agricultural enterprises and holdings, but in the cultivation of grain legumes it is quite possible for small and medium-sized farms to withstand it. In addition to the above, such legumes as chickpea, common bean, lentil and vegetable pea can, if the production technology requirements are adhered to, give a much higher income per land unit, and their cultivation can be more profitable, even in comparison with some high runners, such as cereals and oil crops [3; 5].

The export potential of legumes from Ukraine remains extremely attractive, so the market for certified seeds is predicted to grow. According to the customs statistics, the average annual volume of pea seed import in Ukraine amounted to almost 1 thousand tons in 2017-2019. With the average seeding rate of 0.26 t/ha, the estimated area sown with imported seeds during this period is more than 3.8 thousand hectares. This figure is only 1.5% of the total sown area under this crop in Ukraine during the last two seasons. In 2019, data on the use of 26 varieties that were grown on 4.4 thousand hectares were entered into the Certificate Register for seeds and/or planting material, whereas in 2018 the area under 31 varieties exceeded 9 thousand hectares. It should be noted that the Ukrainian farmers' preferences in choosing domestic pea varieties have hardly changed: varieties Salaman-ka (Lembke), Oplot, Tsarevich and Metsernat (all of them were bred by the Plant Production Institute n.a. V.Ya. Yuriev NAAS) were favorites both in 2018 and in 2019. In 2019, this rating only included the ECO (Selgen) variety, which in 2018 was on the seventh position, having pigeonholed the Astronavt (Lembke) variety [6, 7].

It should be noted that the seed market for both grain legumes and for other crops is a basis of the food security in Ukraine. It can be ensured only provided that in the country all process train levels of crop cultivation and food production should be domestic, Ukrainian, independent of import, climate, and all kinds of pandemics. Therefore, the development of our own seed fund is

a key to sustainable development. This can also be facilitated by compensation for Ukrainian seeds (especially for legumes, since it is in effect if seeds are purchased from a domestic producer) and by rise in subsidies via compensation, in addition to seeds, for plant protection products.

Control of the observance of intellectual property rights is a ways to support domestic breeders. When imported seeds are bought, their producers have already priced in the sums that will be returned to breeders or owners for using this intellectual property. In Ukraine, these payments are also made, but mainly producers of basic seeds follow these rules, and all other producers simply ignore them [8, 9].

As to the value of the crop itself, pea cultivation ensures ecological cleanness and preservation of soil fertility due to symbiosis with rhizobia. This crop is a guaranteed and good forecrop for winter crops. Pea seeds are rich in protein and in demand both domestically and as an export product. Consequently, long-term benefits of creation of pea varieties for different purposes are beyond doubt.

Development and introduction of new wintering varieties is a step to stabilize and increase the pea yields. Plants with this growth habit can use the reserves of winter and spring water more efficiently. Their organogenesis is faster than that in spring varieties. Hence, in favorable for overwintering zones, the advantage of overwintering varieties over spring ones is beyond doubt. With the available genetic resources of the genus *Pisum* L., which are stored at the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine, the creation of new overwintering pea breeding material is guaranteed to be successful, relevant and justified by agricultural producers' interest.

The use of wild pea species and subspecies in breeding for resistance to diseases and pests is promising. These forms are highly resistant to abiotic factors (drought, extreme temperatures). Their quality indicators and agrotechnical features (branching, winter hardiness, rapid root growth and depth of root penetra-

tion into the soil, etc.) are different from those of garden pea. The practical use of wild species is hampered by little knowledge about their diversity and distinctness from domestic ones. In practical breeding, there are no hindrances for crossing, and the resulting new starting material, being environmentally and genetically modified, will be used in further studies.

At the Plant Production Institute named after VYa Yuriev of NAAS, the culinary properties of both new breeding material and widespread in production varieties are constantly assessed. Results confirm that grain pea varieties bred by the PPI n.a. VYa Yuriev can be used for food. However, results of our measuring the protein content in pea varieties and breeding material indicate that there is an unmet need in specialized food varieties with high quality and culinary properties. Given persistently high demand of the market for high quality foods, this strategy cannot be neglected.

Creation of industrial sources of high quality starches is another promising and relevant trend. Until recently, potato and cereals were considered to be major sources of good starch [10]. Today, waxy maize breeding direction is extensively developed, as maize is also a high-quality source of this product. Recently, more and more attention has been paid to legumes, in particular to pea [11]. The advantages of processing legumes are due to high content of both salt-soluble and water-soluble proteins [12]. At the same time, in the industrial production of starches, there is a possibility of obtaining a significant amount of a valuable by-product of processing - fodder and food protein of high biological value [13]. However, creation of varieties with high percentages of structural polymers, such as amylose and amylopectin, which are distinguished by high technological indicators and significantly differ from traditional plants, can be considered an important strategy, expanding the scope of industrial application of these starches [14].

Considering the pea as agricultural crop, it is difficult to ignore such a valuable direction as vegetable (green) pea. The sown

area under vegetable pea varieties in the world increased from 1.54 million hectares in 2000 to 2.78 million hectares in 2019 [1]. Taking into account the recent tendencies of the population's transition to a healthy diet, vegetable pea products (green pea and green pea pods in fresh, canned, frozen form) are of significant interest both from the consumer and from the manufacturers of such products.

Breeding programs address development of new pea varieties with several economically valuable characteristics to meet different market needs. This proves that this crop can be used in industry for multiple purposes, which will increase the efficiency of its cultivation, processing and use, and in general will contribute to the development of the domestic economy. The introduction of new varieties into production does not require additional financial means to acquire harvesters and seeders, as it completed with minimal investments on the part of agricultural producers. The economic effect from the introduction of new pea varieties into agricultural production will reduce yield losses and increase the pea production profitability.

REFERENCES

1. FAOSTAT – Food and Agricultural Organization of the United Nations. Statistics. 2020.
2. Korol O. Ukraine on beans. *Ahroindustriia*. 2019. No11. P. 22–29. [in Ukrainian]
3. Kernasiuk Y. The market of niche grain legumes. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/8965-rynok-nishevykh-zernobobovykh-kultur.html> [in Ukrainian]
4. Dykalenko M. Top 15 positions of Ukrainian exports of agricultural products. 2019. URL: <https://landlord.ua/rejtingi/top-15-pozytsii-ukrainskoho-eksportu-aharnoi-produktsii/> [in Ukrainian]
5. Sichkar V. Grain legumes in Ukraine: what to grow? No-

- velties of breeding. *Propozytsiia*. 2016. No 7. P. 34–39. URL:<https://propozitsiya.com/ua/zernobobovi-kulturych-to-vyroshchuvaty> [in Ukrainian]
6. Hryhorenko S. How did the decreased interest of Ukrainian farmers in pea affect the legume seed market? *Itohi*. 2020. No 08(74). URL:<https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1513449> [in Ukrainian]
 7. <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> [in Ukrainian]
 8. Kovalchuk T. Ukrainian seeds are subject to price discrimination – a scientist. 2020. URL: <https://greenpost.ua/news/ukrayinske-nasinnya-zaznaye-tsinovoyi-dyskryminatsiyi-vchenyj-i9730>. [in Ukrainian]
 9. Why are Ukrainian seeds subject to price discrimination? 2020. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekspertna-dumka/item/18840-chomu-ukrainske-nasinnia-zaznaie-tsinovoi-dyskryminatsii.html> [in Ukrainian]
 10. Andreev N.R. Basics of native starch production: scientific aspects. Moscow: Pishchepromizdat, 2001. 289 p. [in Russian]
 11. Hedley C.L., Wallingford Ed. Carbohydrates in grain legume seeds: Improving nutritional quality and agronomic characteristics / UK: CAB Int. Publ., 2001. 322 p.
 12. Casey R., Domoney C., Smith A.M. Biochemistry and molecular biology of seed products. Peas: genetics, molecular biology and biotechnology / CAB Int. 1993. P. 121–164.
 13. Jansman A.J.M. Bioavailability of proteins in legume seeds. *Grain Legumes*. 1996. № 11. p. 18–19.
 14. Miller J. Be, Whistler R. Eds Starch chemistry and technology, 3rd ed. Amsterdam – Boston – Heidelberg – London – New York – Oxford – Paris – San-Diego – San Francisco – Singapore : Acad. Press, Elsevier Publ., 2009. 900 p.

EFECTUL COMBINATIV AL FORMELOR PARENTALE UTILIZATE ÎN HIBRIDAREA SOIEI ȘI FASOLEI

VOZIAN V., AVĂDĂNII L., IACOBUȚA M., GUȚU C.
IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”
mun. Bălți, Republica Moldova
Email: valeriu.vozian@usarb.md

***Abstract.** Based on the results of hybridological analyzes of the new hybrid material, the dominance indices and the degree of expression of the heterosis phenomenon of the quantitative characters in soybeans and beans were determined, which allows the detection of the combinatorial efficacy of the parents used in the hybridization process.*

***Key words:** Parents, hybrid, hybridization, heterosis, dominance index, productive elements.*

INTRODUCERE

Obiectivul prioritar trasat în cercetările de ameliorare la culturile leguminoase pentru boabe este axat pe sporirea potențialului de producție a soiurilor noi, aptitudine menită pentru promovarea și extinderea lor în practica agricolă.

În scopul realizării obiectivului menționat rolul hotărâtor îi revine diversității materialului inițial obținut în urma utilizării metodei de hibridare, reușita căreia depinde semnificativ de corectitudinea alegerii formelor parentale.

După cum constată mai mulți cercetători (Siminel V.D; Păpădia P.P, 1988; Siminel V.D și alții, 2004; Saghin G, 2002 și alții), de cunoașterea profundă a raportului reciproc de dependență a caracterelor genitorilor, depinde eficiența lucrărilor de ameliorare.

Prezenta lucrare își propune depistarea efectului combinativ a genitorilor valoroși de soia și fasole prin evidențierea indicelui de dominanță și intensității de expresie a heterozisului.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările s-au efectuat în perioada anilor 2015 – 2019 conform programelor de ameliorare. Au fost studiate a câte 10 combinații hibride cu utilizarea a 14 forme parentale la cultura soiei și 11 forme la cultura fasolei.

Germoplasma inclusă în lucru a cuprins atât soiuri autohtone, populații locale, cât și o gamă variată de soiuri străine. Măsurările biometrice efectuate atât asupra plantelor de forme parentale, cât și a hibridilor F_1 , privind numărul de păstăi pe plantă, numărul de boabe pe plantă, greutatea semințelor g/plantă și masa a 1000 boabe, au permis stabilirea interacțiunii producției de boabe cu aceste elemente productive.

Prelucrarea statistică a inclus calcularea:

- ❖ indicelui de dominanță fenotipică a caracterelor după formula lui Griffing:

$$P = \frac{F_1 - M_p}{P_{\max} - M_p}$$

în care:

P – indicele de dominanță;

F_1 – media valorilor la forma hibridă;

M_p – media valorilor ambelor forme parentale;

P_{\max} – valoarea cea mai înaltă a caracterului la cea mai bună formă parentală.

- ❖ intensității de expresie a fenomenului de heterozis a caracterelor la hibridii F_1 după formula:

$$H\% = \frac{F_1 - H_{\max}}{P_{\max}} \times 100$$

Condițiile climatice ale anilor de studiu au purtat caracter de secetă cu grad diferit de exprimare. Deficitul acut de umiditate

asociat cu excesul de temperaturi stabilite în fazele critice de ontogeneză au compromis în mare măsură elementele productive la culturile luate în studiu, reducând nivelul producției finale.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul multilateral, efectuat pe parcursul a mai multor ani a colecției de soia și fasole, a scos în evidență valoarea agronomică a celor mai prețioși genitori pentru realizarea combinațiilor hibride. În baza acestor rezultate a fost formată colecția de lucru la ambele culturi: la soia 55 de soiuri, la fasole 40 de soiuri.

Urmărind scopul majorării nivelului productiv al genotipurilor nou-create în lucrările de hibridare au fost incluse forme parentale cu caractere cantitative marcante. Capacitatea de producție relevă interacțiunea a mai multor elemente productive, dintre care cele mai importante sunt:

- numărul de păstăi pe plantă;
- numărul de boabe pe plantă;
- masa boabelor pe plantă;
- masa a 1000 boabe.

Analiza hibridologică a rezultatelor căpătate a scos în evidență modalitatea de transmitere a caracterelor sus-menționate la hibridii de soia și fasole, prin determinarea indicelui de dominanță și a efectului fenomenului heterozis.

Interacțiunea directă a producției de boabe cu cele mai principale caractere cantitative, scoate în evidență cota fiecărui din ele și modalitatea de transmitere a lor la descendenți. Referitor la numărul de păstăi pe plantă, la hibridii de F_1 , la cultura soiei s-a observat o supradominanță spre direcția formei parentale cu valoarea cea mai mare. Indicele de dominață în acest caz a variat între 17 și 33.

Un efect combinativ mai pronunțat au înregistrat hibridii, la care ca formă parentală maternă au servit soiurile autohtone, totodată demonstrând și o expresie înaltă a heterozisului (tabelul 1).

Indicii de dominanță și intensitatea heterozisului a caracterelor cantitative la hibridii F₁ de soia
Tabelul 1 - 3

Combinanția hibridă	Nr. de păstăi/pl			Nr. de boabe/p ₁			Nr. de boabe în păstaie			Indicele ce domină (P)			Intensitatea heterozisului (H)		
	♀	♂	F1	♀	♂	F ₁	♀	♂	F ₁	păș-tăi	boa-be	boa-be/pl	păș-tăi/pl	boa-be/pl	boa-be în /pl
	Horboveanca x Essor	23	15	26	67	28	75	2,9	1,9	2,9	1,7	1,4	1,0	13	12
Indra x Ohramuca	23	39	90	51	97	199	2,2	2,5	2,2	7,4	5,4	-1,1	131	105	-10,9
Indra x Essor	23	15	40	51	28	85	2,2	1,9	2,1	5,3	4,0	0,4	74	67	-4,5
Enigma x Saicai	27	31	85	58	63	130	2,2	2,0	1,5	28	27,6	-24,8	174	106	-28,8
Enigma x Deia	21	19	53	41	36	104	1,95	1,89	1,96	33	25,2	1,3	152	154	0,5
Anușca x Deia	11	21	42	22	40	85	2,0	1,9	2,02	5,2	6,0	1,4	100	112	1,0
Plai x SFR 200	16	7	33	32	15	60	2,0	2,14	1,81	4,8	4,3	-3,7	106	87,5	-15,4
Mili x Igorina	24	31	53	49	58	97	2,04	1,87	1,83	7,3	9,7	1,3	71	67	-10,3
Indra x Pedro	36	27	79	70	48	187	1,94	1,78	2,37	10,6	11,6	6,4	119	167	22,2
Indra x Tihana	36	43	75	70	89	185	1,94	2,07	2,47	4,7	11,1	6,7	74	108	19,3

Tabelul 3

Combinajia hibridă	Masa boabelor/pl, g			MIMB, g			Indicele ce domină (P)		Intensitatea heterozisului (H)	
	♀	♂	F ₁	♀	♂	F ₁	Masa boabe	MMB, g	masa boabelor	MMB, g
Horboveanca x Essor	12,0	10,6	14,9	205	168	210	5,1	1,3	24	12,6
Indra x Ohramuca	10,6	15,0	30,3	181	116	169	7,9	-3,8	102	-6,6
Indra x Essor	10,6	10,0	17,7	181	168	194	24,7	3,0	67	11,2
Enigma x Saicai	14,8	16,2	32,3	188	165	172	24,0	-0,4	99,4	-8,5
Enigma x Deia	16,0	12,8	22,3	188	165	173	4,9	-0,3	39,4	-8,0
Anușca x Deia	8,9	15,4	16,2	149	165	173	1,3	2,0	32,8	4,8
Plai x SFR 200	11,5	7,4	15,9	172	156	184	3,2	2,4	38,3	11,6
Mili x Igorina	12,7	16,8	17,6	176	182	195	1,4	5,3	4,8	7,1
Indra x Pedro	13,8	11,7	28,6	181	185	179	15,1	2,0	107	3,2
Indra x Tihana	13,8	15,2	27,8	181	169	172	18,7	-0,5	82	-4,9

La cultura fasolei din cei 10 hibrizi analizați 8 au demonstrat un indice înalt de dominanță de la 1,4 până la 9,8. Doi din ei – P.L. (Corlăteni) x Borlotti și Borlotti x Dromais, părinții cărora au bobul mășcat, au manifestat o dominanță negativă (-0,4 și -0,9) spre forma parentală cu valoarea mai mică (tabelul 2).

O intensitate mai expresivă a heterozisului a demonstrat hibridul F_{10} AK 149 x Muhranula (H=148,6 %) la numărul de boabe pe plantă cât și masa lor, caractere nu mai puțin importante în cuantumul producției finale, Hibrizii ambelor culturi au avut o capacitate ereditară de tipul supradominanței cu vectorul spre valoarea celui mai bun părinte.

În acest caz indicii de dominanță au variat la cultura soiei de la 1,4 până la 27,6 cu expresia heterozisului de la 11,9 % până la 167,1 %. O intensitate mai vădită a manifestat hibridul Indra x Pedro (H= 167 %).

La cultura fasolei în privința numărului de boabe și a masei lor un grad mai pronunțat de heterozis de 230 % a fost observat la hibridul P.L. (Rărunchese) x Cent Wood. Analiza hibridologică a scos în evidență faptul că hibrizii obținuți de la încrucișarea ambilor părinți cu bobul mășcat manifestă o dominanță slabă a acestui caracter.

Masa a 1000 boabe după constatarea unor cercetători (Dencescu S., 1982; Bruter D.P., 1975; Corobco V.A., 1984; Golban N.M., 1987 și alții) corelează pozitiv cu producția de boabe, pe când alți savanți (Siminel V.D., 1988; Papadia P.P., 1996) afirmă că această legătură corelativă poartă un caracter indirect asupra formării producției.

Rezultatele noastre au confirmat ambele deducții prin exprimarea diferențiată a tipului de dominanță a acestui caracter la hibrizii studiați.

La cultura soiei 5 hibrizi au demonstrat supradominanța cu indicii de la 1,3 până la 5,3, restul au avut un caracter negativ de dominanță (P = de la -0,3 până la -3,8). Gradul de exprimare a intensității heterozisului a fost slabă (tabelul 3).

Aceeași tendință s-a observat și la hibrizii de fasole, la care

s-a stabilit tipul de dominanță parțială a acestui caracter cu valoarea $P =$ de la 0,1 până la 1,8 și slab negativă cu $P = -0,2 -0,6$ (tabelul 4). Studiul efectuat permite posibilitatea stabilirii eficacității combinate a genitorilor și prognozarea reușitelor în obținerea genotipurilor noi valoroși.

Indicii de dominanță și intensitatea heterozisului a caracterelor cantitative la hibridii F1 de fasole

Tabellul 2-4

Combinaiția hibridă	Nr. de păstăi/pl		Nr. de boabe/pl		Nr. de boabe în păstăie		Indicele ce domină (P)			Intensitatea heterozisului (H)					
	♀	♂	F ₁	♀	♂	F ₁	♀	♂	F ₁	păstăi	boabe	boabe / pas.			
*P.I.(Corlăteni)x Borlotti	9,7	7,0	7,3	31,5	38,5	23,5	3,2	5,5	3,2	-0,7	-3,4	-1,0	-24,7	-38,6	-41,8
Borlotti xP.I. (Corlăteni)	7,0	9,7	12,0	38,3	31,5	43,1	5,5	3,2	3,6	2,6	2,4	-0,65	23,7	12,5	-34,5
Borlotti x Dromais	4,4	6,0	4,8	15,2	21,4	18,0	3,4	3,6	3,8	-0,4	-0,1	3,0	-20,0	-15,9	20,0
Dromais x Borlotti	6,0	4,4	13,0	21,4	15,2	53,0	3,6	3,4	4,1	9,8	31,6	6,0	116,7	147,7	13,9
P.I.(Rărunchese)xCentWood	5,2	15,8	26,0	10,0	44,8	90,0	1,9	2,8	3,5	2,9	3,6	2,6	64,6	100,9	44,6
CentWood xP.I.(Rărunchese)	15,8	5,2	28,3	44,8	10,0	86,0	2,8	1,9	3,0	3,4	3,3	1,4	79,1	92,0	7,1
F ₁₀ AK ₄₉ x Muhranula	7,0	3,2	17,4	22,0	8,2	52,2	3,1	2,6	3,0	6,5	5,4	0,6	148,6	137,3	-3,2
Muhranula x F ₁₀ AK ₄₉	3,2	7,0	7,8	8,2	22,0	26,5	2,6	3,1	3,4	1,4	1,6	2,0	11,4	20,4	9,7
Exrico x Tui	6,2	11,4	16,4	18,0	49,4	60,0	2,9	1,7	3,6	2,9	1,7	2,2	43,8	21,4	24,1
Garofița x P.I. (Iabloana)	8,2	6,0	16,4	29,0	14,0	47,8	3,5	2,9	2,9	8,4	3,5	0	100,0	62,1	-17,1

*P.I. – populație locală

Tabelul 4

Combinanța hibridă	Masa boabelor/pl, g			MMB, g			Indicile ce domină (P)			Intensitatea heterozisului (H), %	
	♀	♂	F ₁	♀	♂	F ₁	Masa boabe, g	MMB, g	masa boabelor	MMB	
	*P.I.(Corlăteni)x Borlotti	12,1	13,5	14,6	384,0	552,5	617,0	2,8	1,8	8,1	11,7
Borlotti xP.I. (Corlăteni)	13,5	12,1	26,0	552,5	384,0	603,2	18,8	1,6	92,6	9,2	
Borlotti x Dromais	8,6	7,2	8,9	565,8	336,4	494,0	1,4	0,4	3,5	-12,7	
Dromais x Borlotti	7,2	8,6	24,5	336,4	565,8	462,0	23,7	0,1	184,9	-18,3	
P.I.(Rărunchese)xCentWood	3,6	8,3	27,4	355,0	185,0	304,4	9,0	0,4	230,0	-14,2	
CentWood xP.I (Rărunchese)	8,3	3,6	22,0	185,0	355,0	255,8	6,7	-0,2	165,1	-27,9	
F ₁₀ AK ₁₄₉ x Muhranula	7,0	3,6	13,8	218,0	439,0	264,4	5,0	-0,6	97,1	-39,7	
Muhanula x F ₁₀ AK ₁₄₉	3,6	7,0	9,6	439,0	218,0	362,3	2,5	-0,3	37,1	-17,5	
Exrico x Tui	4,4	8,0	18,6	344,4	262,0	310,0	6,9	0,2	132,5	-10,0	
Garofița x P.I. (Iabloana)	5,3	7,2	14,4	183,0	466,0	301,2	3,6	-0,2	100,0	-35,4	

*P.I. – populație locală

CONCLUZII

1. În scopul creării unui material inițial rolul hotărâtor îi revine corectitudinii alegerii formelor parentale;
2. S-a stabilit că caracterele cantitative – numărul de păstăi pe plantă, cât și numărul de boabe și masa lor poartă un caracter de supradominanță în direcția părintelui cu valoarea cea mai mare;
3. Intensitatea heterozisului a fost foarte înaltă la unii hibridi și a variat în funcție de caracter și combinație hibridă;
4. S-a depistat că MMB și numărul de boabe în păstaie au purtat un caracter de dominanță parțială și negativă cu o exprimare scăzută a heterozisului la unii hibridi;
5. Analiza hibridologică a materialului inclus în studiu permite evidențierea formelor parentale cu o eficiență combinativă mai avantajoasă și prognozarea obținerii unui material ameliorativ care corespunde obiectivelor trasate.

BIBLIOGRAFIE

1. Dencescu S. – „Soia”, Editura Întreprinderea poligrafică, Sibiu 1982;
2. Коробко В.А – „Селекция и семеноводство сои в Молдавии”, Штиинца, Кишинев 1984;
3. Брутер Д.П. – „Внутривидовая гибридизация в селекции фасоли. Селекция, семеноводство и приёмы возделывания фасоли”, Орёл, 1975;
4. Симинел В.Д., Пападия П.П. – „Методы изучения и оценки исходного селекционного материала фасоли”;
5. Голбан Н.М., Рассохина А.И – „Селекция фасоли в Молдавии. Селекция, семеноводство и оценка исходного селекционного материала фасоли”;
6. Saghin G., – „Aspecte privind variabilitatea, corelațiile și ereditatea unor caractere cantitative la diferite soiuri, linii și hibridi de bob (*Vicia faba* L)”. Analele Institutului de Cercetări pentru Cereale și Plante Tehnice Fundulea LXIX.

BILANȚUL ISTORIC ȘI PERSPECTIVELE CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE ÎN DOMENIUL AMELIORĂRII CULTURILOR LEGUMINOASE PENTRU BOABE

VOZIAN V., IACOBUȚA M., AVĂDĂNII L., COSOVAN A., GUȚU C.
IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția”
mun. Bălți, Republica Moldova

***Abstract.** The paper elucidates the results obtained in breeding research on legumes (peas, soybeans and beans) since their inception and until now. The objectives pursued in the improvement works, the methods used in the research, the current problems in each culture and the ways to solve them are fully developed. The characteristics of the varieties created and the directions of perspective scientific activity are exposed.*

***Key words:** Breeding, variety, peas, soybeans, beans, production capacity, character, parents.*

INTRODUCERE

Compoziția chimică unică prin prezența unui conținut înalt de proteină calitativă ce satisface necesitățile alimentației umane și de furajare a animalelor, cât și rolul deosebit de important în asolament, justifică tendința de lărgire a suprafețelor însămânțate cu culturi leguminoase.

Extinderea lor este indispensabilă de prezența în sfera agrară a soiurilor autohtone productive și adaptate la condițiile pedoclimatice locale. Acest argument a indus inițierea cercetărilor în domeniul ameliorării culturilor leguminoase pentru boabe.

Activitatea științifică în acest domeniu a început odată cu

organizarea Stațiunii de Stat Experimentale de Selecție în orașul Bălți în 1944 sub conducerea lui T. Civașev, V. Latenco, I. Tcacenco, V. Gordienco, A. Sicorschi și alții.

În 1954 a fost organizată Secția de Ameliorare și Producere de Semințe a culturilor leguminoase și oleaginoase sub conducerea doctorului în științe agricole V. Gordienco. În 1971, în baza acestei secții a fost organizat Laboratorul de Ameliorare și Producere de Semințe a culturilor leguminoase pentru boabe, care, în 1991, a fost reorganizat în actualul laborator.

De la fondare și până în prezent, activitatea de cercetare a laboratorului a fost direcționată permanent spre satisfacerea necesităților din ramura agriculturii.

Principalele obiective trasate în lucrările de ameliorare au fost atenționate spre:

- Crearea soiurilor noi de mazăre, soia, fasole înalt productive cu conținut ridicat de substanțe utile în bob, rezistente la factorii nocivi și nefavorabili de mediu, cu pretabilitate pronunțată pentru lucrările mecanizate de recoltare;
- Elaborarea tehnologiilor de cultivare a principalelor culturi leguminoase pentru boabe și furaj;
- Producerea semințelor condiționate cu valoare biologică ridicată;
- Propagarea rezultatelor științifice în scopul popularizării și extinderii soiurilor autohtone în sfera agricolă;
- Colaborarea internă și internațională cu instituțiile de profil.

Pe parcursul activității laboratorului au fost create până la moment un număr de 110 soiuri de culturi leguminoase pentru boabe și furaj, dintre care 73 au fost înregistrate, inclusiv:

- 17 soiuri de mazăre;
- 24 soiuri de soia;
- 15 soiuri de fasole;
- 12 soiuri de mazăriche de toamnă și primăvară;
- 3 soiuri de lucernă;
- 2 soiuri de galegă.

Unele din ele au căpătat un areal mai avansat de răspândire atât în țară, cât și după hotarele ei.

Soiurile de soia Bucuria, Scînteia, Aurica, Belițcaia 82, Belițcaia 87, Aura au fost cultivate în Ucraina, Rusia, Kazahstan, Turkmenistan, soiul de fasole Aluna s-a cultivat în Ucraina, iar soiul de mazăriche de toamnă Delia în Daghestan.

În Catalogul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova sunt actualmente înregistrate 15 soiuri de leguminoase pentru boabe și furaj, iar în Comisia de Stat pentru testarea soiurilor trec verificarea 2 soiuri de soia – Augustina și Feea și soiul de fasole Mirabela.

AMELIORAREA MAZĂRII

Istoria cercetărilor de creare a soiurilor de mazăre în Moldova a început din anul 1947, când pe baza colecției populațiilor locale și genotipurilor de ecotip siberian s-au inițiat un șir de încrucișării.

Colecția dată a fost alcătuită din cca 200 de populații locale și 500 de genitori aduși de către amelioratorul T.Civașev de la Institutul de Cercetări Agricole din Siberia (or. Omsk). Mai târziu colecția a fost renovată în mod repetat cu genitori de origine geografică diferită din fondul mondial de la Institutul de Fito-tehnie (or. Sankt-Petersburg) și soiuri create de deferite instituții de profil.

Studierea materialului acumulat a constatat următoarele concluzii:

- genotipurile semitimpurii au demonstrat un nivel superior de productivitate și sunt mai puțin afectate de boli fungice;
- genotipurile de tip tardiv de obicei acumulează un volum de masă vegetală mai mare;
- populațiile locale demonstrează rezistență mai înaltă la condiții diverse de mediu (sunt mai rezistente la secetă), asigurând o producție înaltă de masă verde și o producție de boabe scăzută.

La primă etapă cercetările în domeniul ameliorării la cultura

mazării au fost desfășurate în două direcții:

- a) crearea soiurilor cu producție de boabe înaltă;
- b) crearea soiurilor pentru boabe și furaj cu un raport optimal de producție de boabe și masă vegetală.

Primele soiuri de mazăre, create prin metoda selecției individuale și în masă, au fost soiurile Cormovoi 226 și Cormovoi 24. Din anul 1950 metoda principală a creării soiurilor devine hibridarea urmată de selecția individuală multiplă din populațiile hibride.

Soiurile Avangard (pentru boabe și furaj) și Ogonioc (pentru boabe) sunt primele soiuri obținute prin această metodă.

Principalele dezavantaje ale soiurilor de mazăre, care pot fi explicate prin genetica culturii, au fost și rămân scuturarea boabelor și polignirea plantelor. Pentru rezolvarea problemei de scuturare a boabelor în procesul hibridării la mazăre au început să fie utilizate pe scară largă genotipuri - donatori cu gena «def», care controlează concreșutul rămășiței funiculului ce învelește hilul cu tegumentul seminal.

În acest scop în anii 70 ai secolului trecut în fosta Uniune Sovietică a fost elaborată programa științifică „Техакс” și „Техакс 2” unde a activat fructuos laboratorul nostru. Donatorii genei „def” depistați de către savanții de la Stațiunea de Ameliorare din Lituania, în urma încrucișării variațiilor Vatellinum cu Coronatum, au stat la baza multor soiuri autohtone ca: VOMO 84, Verde 1, Pitulice.

Cu timpul toate soiurile create la ICCC „Selecția” posedă o rezistență foarte înaltă la scuturarea boabelor, deoarece genomul lor conține gena „def”.

Lucrările de creare a soiurilor de mazăre în următoarea etapă a fost direcționată spre includerea în procesul de hibridare a genitorilor purtătorii genei „afila” care, în stare recesivă homozigotă, duce la transformarea frunzelor în cârcei.

Avantajul acestor forme face ca plantele înzestrate cu cârcei, care se îmbină între ei, le permite să aibă o poziție verticală până la maturizarea deplină. Primul soi de mazăre cu tipul modificat

de frunze a fost Moldavschii usatîi cu destinație pentru boabe și furaj, care n-a căpătat o răspândire largă în producere din cauza prezenței taliei înalte a plantelor (120 – 160 cm), fapt ce ducea la polignirea lor creând greutate mari în timpul recoltării (Tab. 1).

Soiurile cu frunza modificată create în continuare aveau o talie mai mică (80 – 100 cm) cu rezistență înaltă la scuturarea boabelor. Printre ele se numără: Valexa, MZ-7-06, Nadia.

Crearea soiurilor de mazăre de tipul „def” și „afila” au permis reducerea pierderilor de producție în timpul recoltării mecanizate.

În hibridările efectuate la cultura mazării în laborator, pe larg se aplică utilizarea genitorilor posesori ai genei „le” care controlează lungimea internodurilor tulpinii, cât și înălțimea plantei. Posesorii acestei gene în stare homozigotă recesivă au talia plantelor de 40 – 80 cm cu lungimea internodurilor foarte mică. Astfel de caracteristici au soiurile de tip intensiv: Pitulice, Alisa, înzestrate cu un potențial de producție de 4500 – 6000 kg/ha. Totodată, în condiții de secetă producția de boabe a acestor soiuri scade brusc din cauza reducerii numărului de noduri productive pe tulpină.

Actualmente lucrările de ameliorare la cultura mazării sunt îndreptate spre:

- crearea genotipurilor noi cu plasticitate ecologică largă și potențial de producție înalt în condiții variate de mediu;
- crearea genotipurilor înalt productive și înalt tehnologice, rezistente la căderea plantelor și scuturarea boabelor;
- crearea genotipurilor noi cu un echilibru optimal stabilit între producția de boabe și conținutul de proteină.

Tabelul 1**Evoluția soiurilor de mazăre în parcursul activității ICCC „Selecția”**

Nr.	Soiul	Anul de omologare	Capacitatea de producție	Conținutul de proteină, %	Perioada de vegetație, zile
1	Cormovoi 226	1959	1600-2600	26-28	95-113
2	Cormovoi 24	1962	1800-2600	23-25	89-94
3	Avangard	1977	1800-2800	25-27	90-100
4	Ogonioc	1981	2300-3800	22-24	85-90
5	VOMO 84	1989	2200-3500	23-24	78-85
6	Moldavschii usatii	1991	2000-3200	23-24	85-95
7	Verde 1	1995	2200-3600	22-24	75-82
8	Pitulice	1999	2800-3800	23-25	72-82
9	Omega	2000	3200-4500	23-26	77-85
10	Gloria	2004	3000-4000	22-25	69-80
11	Alisa	2005	3000-3800	22-26	70-82
12	Sandrina	2006	2800-4100	23-28	68-78
13	Valexă	2008	2900-4200	22-25	70-82
14	MZ 7-06	2011	3000-4270	22-25	69-75
15	Nadia	2016	2140-4270	23-25	67-88
16	Grațiana	2021	3200-4500	23-25	78-89

AMELIORAREA SOIEI

Odată cu introducerea soiei în cultura de câmp a Moldovei a apărut un interes deosebit față de ea, fapt ce a indus la inițierea lucrărilor de ameliorare de către profesorul A. Covarschi la Institutul Agricol din Chișinău și de V. Gorodenco la Stațiunea de Ameliorare din Bălți imediat după război.

De la început a fost desfășurată o activitate amplă de cercetare în direcția creării soiurilor autohtone și întocmirii sorti-

mentului cu introducerea lor în cultură. La baza creării primelor soiuri de soia au stat mostrele acumulate de pe urma expedițiilor specializate, populațiile locale, cât și materialul biologic rămas de la Asociația româno-germană „Soia”.

Un rol considerabil în procesul de creare a materialului inițial le-a revenit soiurilor vechi Unguroaica, Dobrujeanca și Rainer, care au fost utilizate ca genitori în primele lucrări de hibridare.

În cadrul programelor de ameliorare pe parcursul anilor s-au urmărit un șir de obiective, de rezolvarea cărora a devenit posibilă extinderea în cultură a soiurilor autohtone.

Obiectivele preponderente permanent au fost orientate spre:

- majorarea producției de boabe și calități;
- sporirea rezistenței la factorii stresogeni de mediu;
- ameliorarea rezistenței la boli și dăunători;
- îmbunătățirea însușirilor de pretabilitate la lucrările mecanizate de recoltare;
- ameliorarea precocității.

Fiind rezultatul final al interacțiunii majorității caracterelor cantitative cu condițiile de mediu și tehnologiei de cultivare, producția de boabe a fost și rămâne în continuare cea mai principală însușire agronomică a soiului. Cercetările desfășurate în timp ale colecției de soiuri referitor la exprimarea potențialului de producție în descendentă, au permis verificarea eficientă a indicelui de dominanță a formelor parentale, utilizate în lucrările de creare a materialului inițial. Precizarea corectă a genitorilor incluși în lucrările de hibridare și selectarea riguroasă efectuată cu succes au dus la atingerea obiectivului propus, cu evidențierea valorii capacității de producție a descendenților.

Valoarea și importanța economică a culturii soiei este justificată de prezența substanțelor utile din bob. Majorarea conținutului de proteină, cât și de grăsimi a fost o sarcină de mare importanță și trasată în lucrările de ameliorare. Ținând cont de corelațiile negative, existente între ele, obiectivul dat a putut fi realizat datorită studiului minuțios al colecției și depistarea surselor valoroase, dotate cu indici înalți de calitate. Servind forme

parentale prețioase, ele au stat la baza creării multor soiuri de soia cu calitate superioară așa ca: Lumina, Zvelta, Colina, Licurici, Albiflora.

Fluctuația puternică a condițiilor climaterice influențează negativ obținerea unor producții înalte și stabile. Majorarea gradului de adaptabilitate la factorii stresogeni de mediu a devenit o problemă de mare actualitate. În scopul acesta s-au inițiat studii profunde de identificare a mostrelor din colecție, capabile să valorifice mai eficient resursele deficitare. Problema dată a prins contur în programele de cercetare în domeniul ameliorării soiei și prin efectuarea lucrărilor de recombinări genetice, ce vor conduce la crearea genotipurilor noi. Prezența unor însușiri și caractere modelate vor acorda soiurilor noi o arhitectonică specifică care face să suporte mai ușor condițiile aride de climă.

Un alt obiectiv luat în studiu a fost ameliorarea rezistenței soiurilor la agenții patogeni și la dăunători. Producția de boabe uneori poartă un caracter regresiv atât cantitativ, cât și calitativ din cauza atacului bolilor și dăunătorilor. Cunoașterea profundă a germoplasmei permite depistarea donatorilor de rezistență cu frecvență și intensitatea de atac minim și implicarea lor în procesul de creare a materialului inițial.

O preocupare nu mai puțin importantă, trasată în lucrările de ameliorare la cultura soiei, ține de minimalizarea pierderilor de producție în procesul de recoltare mecanizată. Interacțiunea pozitivă creată între cele trei însușiri fundamentale:

- rezistență la căderea plantelor;
- rezistență la scuturarea boabelor;
- înălțimea de inserție a primelor păstăi care va asigura garanția diminuării pierderilor în timpul recoltării.

Studiile efectuate în contextul complex al cercetărilor au dus la crearea unui nou material genetic cu însușiri agronomice valoroase ce țin de reducerea pagubelor soldate în timpul strânsului recoltelor.

Precocitatea a fost și este o însușire esențială precăutată în lucrările de ameliorare pe tot parcursul perioadei de activitate.

În urma unui studiu profund al colecției de soiuri acumulate, s-a constatat, că cele mai bune rezultate și cel mai bine se comportă în cultură în zona de nord a republicii soiurile semitimpurii cu perioada de vegetație 115 – 125 zile și fac parte din grupa de maturitate „0”. Majoritatea soiurilor create în ultimii 20 de ani fac parte din această categorie (semitimpurie) și ocupă cea mai vastă suprafață în structura culturilor din Republica Moldova.

Parametrii urmăriți prin prisma obiectivelor trasate în cercetările de ameliorare vizează crearea de noi soiuri acomodată la condițiile actuale de climă cu o capacitate înaltă de producție și calitate superioară, cu o rezistență majoră la agenții patogeni și cu însușiri satisfăcătoare de pretabilitate la lucrările mecanizate de recoltare.

Cercetările efectuate pe parcursul anilor au condus la crearea unui șir de soiuri de soia care aparțin la diferite grupe de maturitate și cultivate în diferite perioade în republică și după hotarele ei (Tab. 2).

Tabelul 2

Evoluția producției de boabe și calității ei la soiurile de soia

Nr.	Soiurile	Anul de omologare	Capacitatea de producție, kg/ha		Conținutul, %		Perioada de vegetație, zile
			mini-mă	maximă	proteine	grăsimi	
1	Belițcaia 636	1952	1300	1500	36-38	18-20	120-126
2	Biruința	1962	1400	1600	37-38	19-20	145-150
3	Cormovaia 15	1962	900	1200	37-39	16-17	130-140
4	Belițcaia 25	1977	2500	2700	37-38	19-20	120-125
5	Bucuria	1980	2400	2800	37-38	19-21	112-115
6	Aurica	1980	2300	2600	36-38	19-23	140-145
7	Lumina	1981	2500	2900	38-40	21-23	100-110
8	Scînteia	1983	2000	2500	38-39	19-20	130-135
9	Belițcaia 82	1987	1700	2200	37-38	18-20	105-110

10	Dorința	1989	2300	2800	38-41	20-21	110-120
11	Licurici	1996	2790	3100	39-42	19-22	108-115
12	Aura	1999	3500	4400	38-40	17-19	118-120
13	Colina	2002	3200	4000	37-40	18-23	108-120
14	Horboveanca	2004	3600	3900	39-40	21-22	109-116
15	Indra	2006	3500	4600	37-39	20-22	119-121
16	Enigma	2008	3400	3800	39-42	19-20	107-112
17	Deia	2010	2900	3300	39-40	21-22	105-110
18	Magia	2013	1200	2900	36-39	19-23	115-120
19	Moldovița	2016	1800	3000	36-38	18-19	118-125
20	Amedia	2017	1200	2500	37-40	19-22	100-105
21	Igorina	2018	1600	2600	37-39	18-19	115-123
22	Flamura	2020	1800	2600	39-42	20-22	115-125
23	Albiflora	2021	1200	2400	36-38	21-23	115-125

AMELIORAREA FASOLEI

Lucrările științifice în domeniul ameliorării și producerii de semințe la cultura fasolei în Republica Moldova au fost inițiate la Stațiunea de Ameliorare din Bălți în anul 1945. La început au fost organizate expediții speciale pe teritoriul țării cu scopul acumulării unei colecții de mostre locale de fasole. Astfel au fost adunate peste 1000 de forme înzestrate cu caractere și însușiri diverse, care au servit surse de material inițial pentru lucrările de ameliorare. Studiarea multilaterală a materialului adunat a descoperit valoarea prețioasă a unor forme locale cum ar fi: Bomba moldovenească, Bomba ovală, Cliot, Fasola din Trifăuți, Fasola din Vasilovsc ș.a, care au și stat la baza creării soiurilor autohtone de fasole.

La început metoda principală aplicată în obținerea materialului inițial a fost selecția în masă din populațiile locale evidențiate. Astfel au fost create mai multe soiuri, însă omologate numai două: Moldavscaia belaia ulucișenaia și Bessarabca, care au avut un areal mare de extindere în structura culturilor de câmp din Moldova.

Cu timpul, paralel cu metoda inițială de creare a materialului nou a căpătat o răspândire largă și un reușit efectuos metoda de hibridare, metodă fundamentală actuală de creare a soiurilor noi de fasole.

Lucrările de ameliorare la cultura dată pe parcursul anilor au fost îndreptate spre examinarea următoarelor obiective:

- mărirea capacității de producție;
- îmbunătățirea calității bobului și însușirilor gustative ale lui;
- majorarea rezistenței la boli, dăunători și factori stresanți de mediu;
- ameliorarea însușirilor de pretabilitate la lucrările mecanizate de recoltare.

Unul din caracterele fundamentale urmărite permanent în cercetările de ameliorare a fost nivelul de producție. Studiul detaliat al colecției de soiuri a marcat genitori de productivitate înaltă și stabilă, care cu succes au fost incluși în lucrările de hibridare și au stat la baza creării soiurilor autohtone de fasole înalt productive.

Indisolubilitatea calității bobului cu însușirile gustative ale lui prezintă o corelație dificilă, dar rezolvabilă. Așadar, în urma analizei rezultatelor efectuate împreună cu colaboratorii laboratorului de biochimie, a putut fi depistat un material valoros ca purtător de gene cu conținut înalt de proteină.

Totodată, s-a constatat și afirmat faptul dependenței acumulării conținutului de proteină în bob de condițiile de mediu și de cultivare a soiului. În acest scop au fost evidențiate din colecția de studiu acele mostre cu reacție redusă mai ales la condițiile stresante din fazele critice de dezvoltare a plantelor. Sursele posesoare de așa însușiri calitative au fost utilizate în calitate de donatori în ameliorarea calității boabelor.

Ca urmare a schimbărilor meteorologice aspre din ultimii ani stabilite în fazele critice de ontogeneză, s-a început un studiu temeinic a germoplasmei de fasole pentru crearea unui material inițial valoros cu o reacție mai redusă la condițiile nefavorabile de mediu.

Direcțiile de ameliorare în acest context sunt trasate în programul perspectiv de cercetare. Rezistența la boli și dăunători, obiectiv important precăutat în lucrările de ameliorare la cultura fasolei, s-a marcat prin precizarea donatorilor de rezistență înaltă la agenții patogeni incluși în lucrările de hibridare și supuși selecții individuale repetate în descendență au dus la crearea genotipurilor noi cu o toleranță mai pronunțată atât la boli, cât și la dăunători. Minimalizarea pierderilor în timpul efectuării lucrărilor mecanizate de recoltare este o sarcină problematică, rezolvarea căreia depinde de mai mulți indici:

- tipul de creștere;
- înălțimea de inserție a păstăilor bazale;
- rezistență la căderea plantelor;
- rezistență la scuturarea boabelor;
- rezistență la spargerea boabelor;
- maturizare uniformă.

Îmbinarea acestor însușiri într-un singur genotip a fost posibilă datorită materialului valoros de germoplasmă și a lucrărilor de hibridare aplicate. Soiurile aflate în cultură la momentul actual posedă astfel de caracteristici și pot fi extinse atât în sectorul privat, cât și pe suprafețe mari.

În scopul îndeplinirii cerințelor pieței de desfacere față de soiurile noi de fasole cu boabe mășcate, în lucrările de ameliorare a prins contur o direcție nouă de cercetare de creare a soiurilor de fasole cu bobul mai mășcat și cu o rezistență înaltă la spargerea lor. În urma testărilor efectuate în câmpul de material inițial, au fost evidențiate surse dotate cu însușiri urmărite cu implicarea lor în încrucișările hibride.

Pe parcursul activității științifice a institutului în laborator au fost create și omologate 15 soiuri de fasole (Tab. 3).

Tabelul 3

Caracteristica soiurilor de fasole pentru boabe omologate în Republica Moldova

Nr.	Denumirea soiurilor	Anul omologării	Producția de boabe, kg/ha		Perioada de vegetație, zile	Talia plantelor, cm	Înălțimea de inserție a primelor păstăi, cm	Masa 1000 boabe, g	Conținutul de proteine, %
			medie	maximă					
1	Aluna	1988	1500	3300	81-108	50-70	16-19	150-233	22,5-28,3
2	Belițcaia16	1991	1620	2110	72-105	45-50	14-15	223-254	23,0-27,0
3	Speranța	1992	1700	3700	91-106	45-60	14-22	300-357	20,3-25,4
4	Floare	1995	1700	2700	71-97	50-60	16-19	250-270	24,0-25,2
5	Crizantema	1998	2300	3900	80-92	35-50	12-13	220-255	20,3-22,0
6	Tatiana	2001	1800	3700	84-91	45-54	12-14	200-240	17,1-23,1
7	Laura	2003	1600	2650	85-92	54-60	11-14	180-205	22,9-24,8
8	Nicolina	2006	1800	3100	80-90	35-55	12-15	220-260	24,5-29,4
9	Garofița	2013	1300	3500	73-84	40-50	10-13	170-260	20,0-25,0
10	Marița	2015	1050	2400	75-89	40-70	12-14	250-280	17,0-24,0
11	Petrela	2018	1400	3400	76-89	40-50	10-17	260-330	19,0-23,0
12	Clarina	2021	1700	2200	70-77	25-40	10-14	203-230	21,0-25,0

VALOAREA AGRONOMICĂ A SOIURILOR NOI – SEMITIMPURII DE SOIA

VOZIAN V., IACOBUȚA M., GUȚU C.
IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp
„Selecția”, mun. Bălți, Republica Moldova

***Abstract.** The proposed paper aims to familiarize soybean producers with the latest achievements in the field of breeding this crop in IP ICCC «Selection». New Flamura and Albiflora soybean varieties are widely described, as well as their parental forms.*

Their advantages over the control as well as over the cultivated varieties, during several years after the production of grains (113 – 179 %) determined the decision of the State Commission to register them in the Catalog of Plant Varieties of the Republic of Moldova.

***Key words:** Soybean, variety, production capacity, agronomic value, protein, fat.*

INTRODUCERE

Condițiile climaterice actuale stabilite în zona de nord a republicii poartă un caracter distructiv în procesele vitale de formare a producției de boabe la cultura soiei.

Tendința de mărire a temperaturilor în fazele critice de dezvoltare a plantelor asociată deseori cu lipsa de precipitații s-a configurat vast în clima locală indicând condiții nefavorabile pentru formarea organelor generative lăsând amprente dificile asupra nivelului productiv al soiurilor.

Atenuarea efectelor negative provocate de aceste fenomene

naturale poate fi posibilă numai în cazul creării soiurilor noi cu un potențial înalt și stabil de producție și însușiri expresive de adaptabilitate la condițiile stresante de mediu și potențialul de producție. Problema dată a prins contur în programele de ameliorare la cultivarea soiei.

Prin depistarea surselor din colecția de soiuri și prin efectuarea lucrărilor de recombinări genetice, în urma hibridărilor a fost obținut un material inițial valoros ce va sta la baza creării soiurilor noi.

Lucrarea de față își propune să prezinte în sinteză o analiză asupra comportării în cultură și valoarea indicilor agronomici la soiurile noi de soia recent înregistrate în Catalogul Soiurilor de Plante din Republica Moldova, Flamura (2020) și Albiflora (2021).

MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

La baza creării soiurilor date a stat metoda hibridării urmată de selecția individuală.

Soiul Flamura, obținut prin selecție individuală repetată din combinația hibridă realizată între soiurile Plai și Pedro.

Soiul Plai de origine autohtonă posedă un grad înalt de adaptabilitate la condițiile pedoclimatice locale cu o toleranță pronunțată la agenții patogeni, cu însușiri suficiente de pretabilitate la lucrările mecanizate de recoltare.

Soiul Pedro de origine italiană este înzestrat cu o capacitate înaltă de producție și calitate superioară a boabelor.

Hibridarea între aceste forme parentale a fost efectuată în 2005 având ca scop recombinarea genelor de productivitate și calitate cu rezistență pronunțată la condițiile stresante de mediu.

Selecția individuală exercitată de repetate ori a dus la obținerea genotipului nou fiind înregistrat ca soi în 2020 după un ciclu experimental de 3 ani în Comisia de Stat.

Soiul Albiflora, căpătat de la încrucișarea soiurilor autohtone Bucuria și Plai și soiul românesc T 389 ((Bucuria x T 389) x Plai).

Soiul Bucuria, utilizat ca formă maternă în încrucișarea efectuată, posedă însușiri chimice foarte valoroase combinate cu particularități înalte de adaptabilitate.

Soiul T 389, creat la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Turda (România), poartă cu sine un potențial înalt de producție.

Selectarea formelor valoroase a fost începută din F_2 (2006) până la obținerea liniei homozigote (Bucuria x T 389) x Plai (2014), care în continuare a trecut verificarea în Comisia de Stat timp de 3 ani (2018 – 2020).

În urma hotărârii Comisei de Stat cu privire la rezultatele căpătate soiul Albiflora a fost înregistrat în Catalog în anul curent (2021).

Verificările soiurilor noi conform legislațiilor în vigoare a Comisei de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante a fost efectuată în 3 centre timp de 3 ani:

- Vîsoca
- Băcioi
- Cahul

Analizele rezultatelor atât ale producției de boabe, cât și ale indicilor de calitate a soiurilor noi au fost raportate comparativ cu soiul martor – Aura.

Au fost analizați următorii indici de calitate:

- conținutul de proteină (%) după metoda Kheldali;
- conținutul de grăsimi (%) după metoda Rușcovschi.

Cât și cantitatea de substanțe utile obținută la unitatea de suprafață.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cunoscând caracterele fenotipice ce identifică tipicitatea soiului, cu ușurință și corectitudine se pot efectua lucrările de purificare biologică în orice fază de antogeneză.

Astfel se creează condiții prielnice pentru efectuarea procesului de producere a semințelor condiționate de categorii biologice superioare oferite producătorilor de soia (Tab. 1).

Tabelul 1

**Caracteristica fenotipică a soiurilor noi de soia
(după cerințele UPOV)**

Nr.	Caracteristica	Flamura	Albiflora
1	Hipocotilul colorația	antocianică	verde
2	Tipul de creștere a plantei	îndeterminat	îndeterminat
3	Portul plantei	erect	erect
4	Forma tufei	compactă	compactă
5	Culoarea perișorilor pe tulpină	roșcați	albă – surie
6	Înălțimea plantei	50 – 70 (medie)	80 – 100 (înaltă)
7	Forma fruzunliței laterale	ovată cu vârf obtuz	lanceolată
8	Caracterul inflorescenței	racem	racem
9	Culoarea florii	violetă	albă
10	Forma păstăii	curbată la vârf	slab curbată cu vârf ascuțit
11	Culoarea păstăii	cafenie deschis	albă – surie
12	Culoarea bobului	galbenă	galbenă
13	Mărimea bobului	mijlocie	mijlocie
14	Forma bobului	sferică	sferic ușor alungită
15	Culoarea hilului	neagră	deschis cu dungă albă
16	Forma hilului	ovală	liniar, scurt
17	Epoca de maturitate (grupa)	0	0

Variabilitatea pronunțată a nivelului de producție în anii de experimentare denotă reacția puternică a soiurilor de soia la condițiile stresante de mediu stabilite în fazele critice de dezvoltare ontogenetică a plantelor.

Pe întreg ciclul de testare producția de boabe a soiurilor noi a fost cuprinsă între 1220 kg/ha și 2586 kg/ha realizând un spor de producție de 118 – 120 % față de producția martorului.

Rezultatele căpătate redau o expresivitate valorică mai înaltă a nivelului productiv al soiurilor noi atât în anii favorabili, cât și în cei cu condiții mai aspre, marcând o reacție mai redusă la stresurile termohidrice, demonstrând astfel superioritatea lor.

Fluctuația vastă a producției de boabe cauzată de fenomenele cu caracter stresant apărute în clima republicii a indus trasarea unei direcții noi în programele de ameliorare la cultura soiei.

Crearea soiurilor noi înzestrate cu caractere agronomice valoroase și particularități biologice care reduc acțiunea negativă a factorilor nocivi de mediu este obiectivul prioritar urmărit actualmente în lucrările de cercetare la soia.

Studiul detaliat al materialului de colecție a permis depistarea surselor genetice valoroase care au stat la baza creării unor forme noi cu arhitectonica modelată și cu grad mai înalt de adaptabilitate (Tab. 2).

Tabelul 2

**Producția de boabe a soiurilor noi semitimpurii
de soia (2015 – 2019)**

Soiul	2015		2016		2017		2018		2019		Media	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Flamura	1252	179	1845	113	1950	132	2187	118	2586	102	1964	120
Albi-flora	1220	174	1666	102	2086	141	2191	118	2516	99	1935	118
Aura-mr.	700	-	1630	-	1480	-	1852	-	2532	-	1638	-

Condițiile de mediu în anii de studiu au influențat foarte mult asupra procesului de formare a elementelor productive la soiurile studiate reducând cu mult valorile lor.

Măsurile biometrice efectuate asupra plantelor au dat posibilitate de a determina cota fiecărui element productiv la realizarea producției de boabe. S-a constatat, că rolul hotărâtor în formarea nivelului productiv la soiurile studiate îi revine masei boabelor de pe plantă, cât și numărului de păstăi pe ea, conform datelor tabelului 3.

Analiza valorilor căpătate a scos în evidență relația pozitivă creată între forma lanceolată a frunzei la soiul Albiflora cu prezența numărului mărit de boabe în păstaie (Tab. 3).

Tabelul 3

Principalele elemente productive ale soiurilor noi de soia comparativ cu soiul martor (medie 2017 – 2019)

Soiul	Înălțimea		Numărul			Masa	
	tota-lă	de in-serție	păs-tăi în plantă	boabe pe plantă	boa-be în păstăi	boabe-lor pe plantă	MMB, g
Flamura	88	18	22	51	2,3	67,0	161
Albiflora	91	16	25	64	2,6	60,0	145
Aura-mr.	81	14	20	44	2,2	59.0	168

Potențialul înalt de producție, calitatea superioară a boabelor, perioada de vegetație adecvată, rezistența înaltă la căderea plantelor și scuturarea boabelor, precum și toleranța majorată la principalii agenți patogeni oferă soiurilor noi o valoare agronomică înaltă (Tab. 4).

Caracteristicile enumerate sugerează necesitatea promovării în cultură a soiurilor noi de soia ce vor aduce agenților economici un suport financiar.

Tabelul 4**Indicii agronomici ai soiurilor semitimpurii de soia**

Nr.	Indicele	Valoarea		
		Flamura	Aura - martor	Albiflora
1	Recolta (umiditatea standart, kg/ha)	2241	1955	2231
2	Perioada de vegetație, zile	116	118	118
3	Talia plantei, cm	74	81	79
4	Masa 1000 boabe, g	166	179	158
5	Rezistență la polignire, note 5 rezistență	5	5	5
6	Rezistență la scuturarea boabelor, note 5 rezist.	5	4	5
7	Rezistență la secetă, note 5 rezistentă	4	3	4
8	Grupa de maturitate	0	0	0
9	Pretabilitate la recoltarea mecanizată, note 5 rez.	5	5	5
10	Afectarea la boli, mozaicul soiei, grad	1,0	1,5	1,1
11	Mana, grad	0,0	0,7	0,3
12	Alternarioza, grad	0,3	0,5	0,4
13	Masa hectolitrică, g/l	714	712	721
14	Ponderea boabelor în masa biologică totală, %	42,3	43,7	43,5
15	Conținutul proteinei brute, %	38,5	36,8	35,2
16	Conținutul de ulei brut, %	20,4	20,2	22,1
17	Direcția de utilizare	furaj	furaj	furaj

CONCLUZII

1. Soiul nou de soia Flamura, obținut prin selecția individuală de la încrucișarea soiurilor Plai x Pedro, combină în genotipul său capacitate înaltă de producție, cât și un potențial calitativ superior, o toleranță sporită la boli și pretabil pentru recoltarea mecanizată;

2. Soiul nou Albiflora înregistrat în Catalogul de Soiuri al Republicii Moldova în 2021 a fost creat prin selecția individuală repetată din populația hibridă (Bucuria x T 389) x Plai. Posedă un potențial înalt de productivitate, un conținut ridicat de grăsimi cu o rezistență mai expresivă la stresurile termohidrice;
3. Aplicabilitatea acestor soiuri în cultură va permite obținerea unor producții înalte de proteină și grăsimi la unitatea de suprafață servind surse valoroase aduse la lichidarea deficitului proteic din sectorul zootehnic revitalizat;
4. Soiurile sus-numite fac parte din grupa de maturitate „0”, având perioada de vegetație cuprinsă între 115 – 125 zile.

**DETERMINAREA NIVELULUI DE REZISTENȚĂ
A GENOTIPURILOR CONTRA ATACULUI BOLILOR
PRINCIPALE ALE MATERIALULUI GENETIC
DE AMELIORARE A CULTURILOR LEGUMINOASE
PE FONURI NATURALE ȘI ARTIFICIALE
DE INFECȚIE**

*LENCAUȚAN Mariana, cercetător științific stagiar,
Institutul de Cercetări pentru culturile de Cîmp
„Selecția”, municipiul Bălți, Republica Moldova
lencautanmarianna@gmail.com*

Legume crops are attacked by a complex of harmful species, which present a danger in decreasing the level of plant productivity. To solve the problem of increasing the level of production, the basic factor is to estimate highly productive varieties (hybrids), adopted under stressful environmental conditions endowed with high levels of resistance to harmful pathogens can later be used in the process of plant improvement as initial genetic material.

Key words: varieties, legume crops, resistance, natural and artificial background, initial genetic material.

INTODUCERE

În condițiile pedoclimaterice ale Republicii Moldova soiurile culturilor leguminoase, dotate cu un potențial genetic de producție ridicat sunt influențate de un complex de factori negativi, dintre care atacul cu patogeni ai maladiilor. Bolile culturilor leguminoase pot fi provocate de virusuri, bacterii și ciuperci. [1,3]

În ultimii ani în condițiile Republicii Moldova cele mai prin-

cipale (nocive) maladii ale culturilor leguminoase și furajere s-au înregistrat:

la cultura mazării:

- putregaiul rădăcinilor (g.Fusarium spp. și Botrytis cinerea);
- făinarea (Erysiphe comunis Grev.f.pisi). [2,4]

la cultura soia:

- mozaicul soiei (Soiia virus 1);
- arsura bacteriană a soiei (Pseudomonas glycinae);
- arsura pustulară a soiei (Xanthomonas faseoli);
- mana (Peronospora manshurica);
- putregaiul rădăcinilor (g.Fusarium spp.), Phytophthora soyae, Pytium spp.). [5,6]

Soluționarea problemei majorării volumelor de producție de fitoproteină este destinată și sarcina de a crea (în complex cu amelioratori) soiuri adaptive la condițiile pedoclimaterice nestabile, capabile de a forma un nivel de producție înalt și în anii cu dezvoltare epifitotică a maladiilor principale ale culturilor mazărea și soia.

În cercetările, realizate în anii 2019 și 2020, a fost inclusă estimarea colecției materialului genetic al culturilor: mazărea, soia, în condiții pe fonul natural și pe fonul artificial (provocator) de infecție.

În calitate de material genetic inițial în cercetările date au servit soiurile și liniile (material genetic inițial) create în laboratorul de ameliorare a culturilor leguminoase și furajere a IP ICC „Seleția”.

După selecționarea genotipurilor și mostrelor cu rezistență înaltă, ele se recomandă pentru includerea în procesul de ameliorare a soiurilor noi.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

În condițiile anilor 2019 și 2020 cercetările au fost efectuate

asupra studierii genotipurilor culturilor leguminoase: mazărea și soia (pe fonul natural și artificial de infecție).

Soiurile au fost create în laboratorul de ameliorare și tehnologii de cultivare a plantelor leguminoase și furajere.

Au fost studiate total 514 linii (pe doi ani): 244 mostre au fost studiate pe fon natural și 270 mostre pe fon artificial de infecție, din câmpul culturilor comparative de concurs și din câmpul de colecție.

În condițiile naturale, testarea mostrelor la atac cu patogenii principalelor boli a fost efectuată pe parcelele amplasate pe câmpurile experimentale ale laboratorului de ameliorare a culturilor leguminoase, iar în condițiile artificiale de infecție, testarea soiurilor s-a efectuat pe câmpul sectorului Fitopatologic al laboratorului „Protecția plantelor” în cadrul ICCC „Selecția”.

REZULTATELE ȘTIINȚIFICE ALE CERCETĂRILOR EFECTUATE

În perioada anilor 2019 și 2020, a fost determinat nivelul de rezistență a soiurilor și liniilor genetice ale culturilor: mazărea și soia, la atac cu principalele maladii pe fonul natural și provocator de infecție.

Au fost testate soiuri ale culturii mazărea (244 mostre: 126 pe fon natural și 118 pe fon artificial) din câmpul culturilor comparative de concurs.

Pe fonul provocator semănatul mostrelor ale culturii mazărea s-a efectuat în 2 termeni:

– pentru evidențierea nivelului de atac al putregaiului rădăcinilor și al făinării. [6]

Condițiile anului 2019 a condus la răspîndirea și dezvoltarea putregaiului rădăcinilor pe ambele fonuri de infecție (fon natural și artificial) cu diferit grad de intensitate în dependență de grupa de rezistență, dar făinarea s-a manifestat doar în condițiile fonului provocator de infecție, pe fon natural maladia nu a fost depistată.

S-a constatat, că în anul 2019, pe fon natural, în grupa genotipurilor rezistente s-au înregistrat 53,1% de genotipuri testate după caracteristica imunologică, în grupa slab rezistente s-au înregistrat 39,1% de linii și în grupa celor sensibile cu gradul de atac (mai sus de 10%) s-au înregistrat 7,8% de mostre (cu intensitate de 2,5-3 grade). (Tabelul 1).

Pe fon artificial de infecție, în grupa slab rezistente s-au înregistrat 12,5% de linii și 87,5% de mostre s-au inclus în grupa celor receptive la patogenul maladiei putregaiul rădăcinilor (g. *Fusarium* spp.).

În anul 2020, pe fonul natural, în grupa genotipurilor rezistente cu mozaicul viral s-au înregistrat 24,1% de genotipuri, 25,9% de linii s-au inclus în grupa slab rezistente și 46,3% din numărul total de mostre – grupa celor receptive.

Pe fon infectat, 11,5% de genotipuri s-au înregistrat în grupa slab rezistente și 88,9% din totalul liniilor – grupa soiurilor sensibile. (Tabelul 1). [7].

În urma testărilor nivelului de rezistență a soiurilor și liniilor genetice de mazăre la atac cu boli în condițiile anilor 2019 și 2020 (fon natural și artificial de infecție) s-au evidențiat câteva linii genetice care au demonstrat rezistență înaltă la putregaiul rădăcinilor și făinare. (Tabelul 2)

Tabelul 1
Rezistența soierilor și liniilor genetice ale culturii mazărea după criteriul de dezvoltare cu patogenii maladiilor (%), în condițiile anilor 2019 și 2020 (câmpul culturilor comparative de concurs)

Câmpul culturilor comparative de concurs (%)	Cantitatea de numere		Nivelul de atac	Gradul de atac (%)	Fon natural				Fon artificial				
	2019	2020			Putregaiul rădăcinilor		Făinarea		Putregaiul rădăcinilor		Făinarea		
					2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	
72	54		Rezistente	<5	53,1	24,1	0	-	-	-	-	-	-
			Slab rezistente	<10	39,1	25,9	0	9,25	12,5	11,5	-	-	
			Receptive	>10	7,8	46,3	0	90,7	87,5	88,9	100	100	

Tabelul 2
Rezultatele testărilor nivelului de rezistență a soiurilor și liniilor genetice de mazăre la atac cu
maladiile anilor 2019 și 2020 (fon natural și artificial de infecție)

Nr.	Denumirea soiurilor și liniilor	2019									
		Fon natural					Fon artificial				
		Putregaiul rădăcinilor		Făimarea		%	Putregaiul rădăcinilor		Făimarea		%
		resp.%	dezv.%	grad	%		resp.%	dezv.%	grad	%	
11	(Gropis x Belcovaia grozdi)	17,7	7,4	0	0	15,9	8,0	2,8	100		
24	(Carena x Belcovaia grozdi)	14,7	3,7	0	0	18,8	9,5	3,0	100		
37	Belc. gr. x Nord	15,5	7,8	0	0	19,9	14,9	3,0	100		
47	Renata x Crasnovchii 70	10,0	3,8	0	0	17,8	12,0	2,8	100		
	Media genotipurilor rezistente	14,5	5,7	0	0	18,1	11,1	2,9	100		
2020											
14	Topaz x Carena	15,0	11,3	2,5	100	20,8	19,8	3,0	100		
23	Nord x Belcov.grozdi	12,5	4,2	2,5	100	24,6	13,5	3,0	100		
44	FPS 274/25-01	11,9	5,7	2,5	100	22,4	14,1	3,0	100		
	Media genotipurilor rezistente	22,7	13,4	2,5	100	26,7	15,3	3,0	100		

În anii 2019 și 2020 evaluarea nivelului de rezistență a genotipurilor culturii soia a fost realizată pe 2 fonuri: natural și artificial (provocator) de infecție.

Pe fonul natural, în anul 2019 au fost estimate mostrele (total 75 de genotipuri) din câmpul culturilor comparative de concurs.

Fonul provocator a fost amplasat în sectorul fitopatologic al laboratorului „Protecția plantelor”.

Semănatul soiurilor a fost efectuat în doi termeni:

- pentru înregistrarea bacteriozelor și manei la cultura soia;
- pentru evidențierea mozaicului soiei. [5]

Condițiile anului 2020 au contribuit la răspîndirea și dezvoltarea intensă a patogenilor maladiilor mozaicului viral al soiei și arsura bacteriană. În comparație cu anul precedent (2019), ploile abundente și temperaturile scăzute în luna iunie au prelungit perioada de apariție a mozaicului viral și au scăzut dezvoltarea arsurii bacteriene.

În perioada de vegetație a culturii soiei, în condițiile anului 2020, pe ambele fonuri, toate mostrele (60 de genotipuri) au fost supuse atacului de infecție a mozaicului soiei, arsurii bacteriană și mana soiei, cu un nivel de intensitate de 1-3 grade și au fost divizate în trei grupe după gradul de atac: rezistente (pînă la 5%), slab rezistente (pînă la 10%) și sensibile (mai înalt de 10%). (Tabelul 3 și 4) [7].

Rezultatele testărilor soiurilor și liniilor genetice cu nivel înalt de rezistență la cultura soia, la atac cu maladiile în condițiile anului 2020 (fon natural și artificial de infecție) sunt prezentate în tabelele 5 și 6.

Tabelul 3

Rezultatele testărilor nivelului de rezistență ale soiurilor și liniilor genetice ale culturii soia (după criteriul de dezvoltare cu patogenii maladiilor (%)) în condițiile a. 2019 (fon natural și artificial de infecție)

Cîmpul culturilor comparative de concurs	Cantitatea de numere	Nivelul de atac (%)	Grad de atac	Fon natural			Fon artificial		
				Mozaica comună	Arsura bacteriană	Mana	Mozaica comună	Arsura bacteriană	Mana
75		Rezistente	<5	32,0	56,0	20,0	10,7	67,6	13,3
		Slab rezistente	5-10	65,3	42,7	80,0	85,3	32,4	82,7
		Receptive	>10	4,0	2,7	-	5,3	-	-

Tabelul 4

Rezultatele testărilor soiurilor și liniilor genetice rezistente a culturii soia la maladiile anului 2019 în condițiile fonului natural și artificial de infecție

Nr	Denumirea soiurilor și liniilor	Fond natural						Fond artificial					
		Mozaicul soiei		Arsura bacteriană		Mana		Mozaicul soiei		Arsura bacteriană		Mana	
		grad	dezv (%)	grad	dezv (%)	grad	dezv (%)	grad	dezv (%)	grad	dezv (%)	grad	dezv (%)
6	N 4 (china) x Aura	1,2	93,3	1,0	53,3	1,0	17,5	1,5	95,0	1,3	56,7	1,0	20,0
13	Aura x Colina	1,5	92,5	1,1	55,0	1,0	20,0	1,7	80,0	1,5	66,7	1,0	20,0
43	Harbov. x Colina	1,3	95,0	1,4	52,5	1,0	11,3	1,5	95,0	1,3	53,3	1,0	10,0
44	Zvelta x Columna	1,6	52,5	1,5	60,0	1,0	11,3	1,7	96,7	1,3	56,7	1,0	16,7
72	Belișcaia 90 x Sonata	1,0	100	1,2	40,0	1,0	12,5	1,5	100	1,3	90,0	1,0	16,7
Media genotipurilor rezistente		1,3	86,7	1,2	52,2	1,0	14,5	1,6	93,3	1,3	64,7	1,0	16,7

Tabelul 5

Rezultatele testărilor nivelului de rezistență a soiurilor și liniilor genetice a culturii soia (după criteriul de dezvoltare cu patogenii maladiilor (%), în condițiile a. 2020 (fon natural și artificial de infecție)

Cîmpul comparative de concurs	Cantitatea de numere	Nivelul de atac	Grad de atac	Fon natural			Fon artificial		
				Mozaica Comună	Arsura Bacteriană	Mana	Mozaica Comună	Arsura Bacteriană	Mana
60	60	Rezistente	<5	3,3	15,0	21,7	28,3	53,3	23,3
		Slab rezistente	5-10	31,7	21,7	43,3	65,0	21,7	66,7
		Receptive	>10	65,0	63,3	35,0	6,7	25,0	10,0

Tabelul 6
Rezultatele testărilor soiurilor și liniilor genetice rezistente ale culturii soia la patogenii maladiilor anului 2020 în condițiile fonului natural și artificial de infecție

Nr	Denumirea soiurilor și liniilor	Fon natural				Fon artificial							
		Mozaicul soiei		Arsura bacteriană		Mana		Mozaicul soiei		Arsura bacteriană		Mana	
		grad	dezv (%)	grad	dezv (%)	grad	dezv (%)	grad	dezv (%)	grad	dezv (%)	grad	dezv (%)
10	Aura x Tillin	1,3	80,0	1,2	42,5	1,0	12,5	1,5	100,0	1,5	50,0	1,0	30,0
14	Din soiul Enigma	1,3	65,0	1,2	52,5	1,0	27,5	1,5	80,0	1,5	80,0	1,0	16,7
58	Belit.90 x Drujba	1,0	100,0	1,1	47,5	1,0	18,8	1,2	100,0	1,5	40,0	1,0	20,0
59	Zvelta x Columna	1,1	90,0	1,2	55,0	1,0	11,3	1,2	100,0	1,5	53,3	1,0	13,3
	Media genotipurilor rezistente	1,2	83,8	1,2	49,4	1,0	17,5	1,4	95,0	1,5	55,8	1,0	20,0

CONCLUZII

1. În condițiile anilor 2019 și 2020 la cultura mazărea, pentru crearea soiurilor noi dotate cu rezistență sporită la putregaiul rădăcinilor și fâinare, se propune utilizarea pentru amelioratori a următoarelor genotipuri: (Gropis x Belcovaia grozdi); (Carena x Belcovaia grozdi); (Bogotîri x Nord); Renata x Crasnovchii 70, (Topaz x Carena); (Nord x Belcov. grozdi); care au demonstrat rezultate satisfăcătoare în condițiile stresante ale anilor 2019 și 2020.
2. La cultura soia în condițiile anilor 2019 și 2020 rezistența sporită la mozaicul viral, mana și arsura bacteriană au demonstrat următoarele linii genetice: N 4 (china) x Aura; Aura x Colina; Harbov. x Colina; Zvelta x Columna; Belițcaia 90 x Sonata; (Aura x Tillin); (Din soiul Enigma); (Beliț. 90 x Drujba), care prezintă interes pentru crearea soiurilor noi.

BIBLIOGRAFIE

1. В.Ф. Пересыпкин «Сельскохозяйственная фитопатология». Москва. Колос. 1982. ИБН 2722, стр. 128,139, 143.
2. M.Hatman, I.Babeș, Al. Lazăr, T.Perju, T. Săpunaru „Protecția plantelor cultivate”. București. Ed. Ceres, 1986, pag.105-112.
3. I.Lazăr, S.Bădărău, V.Ciobanu, G.Gomoja, C.Lazari, M.Stroiu, A.Furnic „Boli infecțioase ale culturilor agricole în Republica Moldova”. Chișinău. Cuant, 1999. ISBN 9975-901-190
4. В В Котова «Корневые гнили зернобобовых культур» УДК 632.4:633.35, стр. 9-15.
5. S.Dencescu, E.Miclea, A.Buțică. „Cultura soia”. București. Ed. Ceres, pag. 97-102.
6. К.И. Бельтюкова, И.Б. Королева, В.А. Мурас „Бактериальные болезни зернобобовых культур». Киев. 1974. УДК 632.35.635.65 А\Я. Стр. 125-143, 149-205.
7. «Методические указания по изучению устойчивости зерновых и зернобобовых культур к болезням», Л., 1976.

EFICACITATEA BIOLOGICĂ A PRODUSULUI SINCLAIR, SC ÎMPOTRIVA PUTREGAIULUI RĂDĂCINILOR LA CULTURA NĂUT

*LENCAUȚAN Mariana, cercetător științific stagiar,
Institutul de Cercetări pentru culturile de Câmp
„Selecția”, municipiul Bălți, Republica Moldova
lencautanmarianna@gmail.com*

Chickpea is the main legume culture being rich in the protein, used by human and animals. At dry farming conditions, the following diseases are the most important: Rhizoctonia solani, Fusarium oxysporum f.sp.ciceris, Ascochyta rabiei, Leveillula taurica f. Ciceris.

Effective seed treatment ensures the reduction of localized infection in already contaminated seeds and the protection of seeds and seedlings against pathogens, located in the soil, as well as plants during the growing season.

Key words: *pre-emergent seed treatment, biological efficiency, seedlings against pathogens.*

INTRODUCERE

Năutul este una dintre cele mai vechi culturi leguminoase bogate în proteine, care acum este cultivată în aproape toate țările lumii, ca furaje, produse alimentare, decorative și în scopuri farmaceutice, contribuie la diversificarea paletei de produse, la menținerea și îmbunătățirea fertilității solului, fiind o etapă importantă în respectarea asolamentului. [4]

Cultura de năut este rezistentă la secetă și temperaturi înalte, tolerantă la boli și dăunători, este recomandată pentru cultivare

în zonele cu condiții climaterice aride, cu agricultură riscantă.

Un rol important în obținerea unui spor de producție începe cu tehnologia de cultivare, pregătirea semințelor pentru în-sămânțare, și anume tratarea semințelor cu un dezinfectant biologic eficient și continuă cu protecția plantelor în perioada de vegetație.

În procesul de cultivare a năutului, sporește pericolul infecției plantelor cu unele specii de patogeni și atacul de dăunători, care reduc densitatea plantelor la răsărire și în final nivelul de producție. Conform V.A. Ciulchina (a.1991), principalul factor de răspândire a infecției este solul și sămînța. [3]

În ultimii ani în Republica Moldova cele mai principale (nocive) maladii la cultura năut s-au înregistrat: putregaiul rădăcinilor (*Rhizoctonia solani*), ofilirea fuzariană (*Fusarium oxysporum* f.sp.ciceris), ascochitoza (*Ascochyta rabiei* (Pass) Lab., făinarea (*Leveillula taurica* f. ciceris), ce contribuie la pierderea de recoltă de 30-50% sau mai mult și în câțiva ani provoacă distrugerea completă a culturii. [4]

Tratarea efectivă a semințelor asigură reducerea infecției localizate în semințele deja contaminate și protejarea semințelor și plantulelor împotriva patogenilor, localizați în sol, cât și a plantelor în perioada de vegetație. [5]

Cu scopul de a dezvolta măsurile de combatere a agenților patogeni ai culturii năutului, a fost efectuată o evaluare a răspândirii lor în condițiile de nord ale Republicii Moldova, mun. Bălți, ICCC „Selecția”.

MATERIALE ȘI METODE

În anul 2020 a fost testată acțiunea produsului chimic Sinclair, EC la cultura năut destinat tratării semințelor, în combaterea maladiilor culturii.

Experiența a fost montată pe fonul artificial de infecție a laboratorului Protecția plantelor. Suprafața parcelelor a constituit 3,6 m², montate în 4 repetări, cu norma de 280 semințe pe o parcelă.

Testarea preparatului Sinclair, SC pentru prelucrarea semințelor a fost efectuată în condiții de laborator și de câmp.

Preparatul Sinclair, SC a fost testat în două doze: 0,4l/t și 0,6 l/t., variantele au fost comparate cu martorul fără tartare.

Pe parcursul perioadei de vegetație s-au efectuat evidențe la nivelul de germinație a semințelor în condiții de laborator și de câmp, densitatea plantelor și nivelul de atac a plantelor cu maladii.

Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic după metoda B.A. Dospheov [1].

Evidența bolilor și calculul eficacității biologice a preparatului s-au îndeplinit în conformitate cu metodele expuse în „Îndrumările metodologice ale Centrului de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și al Fertilizanților” [2].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În condițiile anului 2020, s-a apreciat nivelul de eficacitate biologică a produsului Sinclair, EC conform metodelor de testare la culturi leguminoase.

Preparatul Sinclair, SC a fost testat în condiții de laborator și în condiții de câmp pe parcele mici.

Datele obținute au demonstrat că nivelul de germinație a semințelor în condiții de laborator indică faptul că, în varianta cu aplicarea produsului Sinclair, SC cu norma de consum 0,4 l/t și 0,6 l/t, nivelul germinației s-a înregistrat: 87,0% și 90,0%, ce a fost cu +1,7% și 4,7% mai înalt față de martor (85,3 procente).

În condiții de câmp, conform datelor obținute, s-a constatat că aplicarea preparatului Sinclair, SC a contribuit la creșterea nivelului de germinare a plantelor, ca urmare testarea produsului în doze 0,4 l/t și 0,6 l/t, nivelul de germinare a plantelor de năut a fost mai înalt decât martorul cu + 0,8% și +3,1 procente (tabelul 1).

Tabelul 1

**Nivelul eficacității biologice a produsului Sinclair,
SC împotriva putregaiului rădăcinilor, la cultura năut,
anul 2020**

Nr.	Varianta	Norma de consum al produsului l/t	Nivelul germinației în condiții de laborator		Nivelul germinației în condiții de câmp		Afectarea plantelor cu putregaiul rădăcinilor,%		
			%	+față de martor	%	+față de martor	Media pe repetiții	+față de martor	Eficacitatea biologică
1	Martor (fără tratare)	-	85,3	-	61,8	-	53,1	-	-
2	Sinclair, SC	0,4	87,0	+1,7	62,6	0,8	26,2	-26,9	50,7
3	Sinclair, SC	0,6	90,0	+4,7	64,9	3,1	20,5	-32,6	61,4

În faza apariția plantulelor a fost înregistrată infecția cu putregaiul rădăcinilor (*Fusarium* spp.) la toate variantele experienței.

Nivelul eficacității biologice a preparatului Sinclair, SC în doza 0,4 l/t contra putregaiului rădăcinilor a constituit 50,7%, iar în doza 0,6 l/t eficacitatea biologică a fost la nivel de 61,4% (tabelul 2).

În final, testarea preparatului Sinclair, SC în doza 0,4 l/t a demonstrat un spor de producție cu +13,7% față de martor, iar în doza maximală a fost la fel mai înalt cu +20,5% față de datele variantei martor (tabelul 2).

Preparatul testat Sinclair, SC în doza 0,4 l/t și 0,6 l/t, a influențat asupra conținutului de proteine: cu +0,7% (în doza 0,4l/t) mai înalt față de martor, iar în doza 0,6 l/t cu + 1,0% mai înalt față de varianta-martor.

Referitor la conținutul de ulei, produsul a demonstrat la fel rezultate înalte comparative cu varianta – martor: cu +0,4% și 0,5% (corespunzător normelor de consum). (Tabelul 2).

Tabelul 2

**Rezultatele testării produsului Sinclair,
SC la cultura năut, anul 2020**

№	Varianta	Norma de consum al produsului l/t	Recolta (t/ha)						
			Media t/ha	+față de martor		Conținutul de grăsimi		Conținutul de proteină	
				t/ha	%				
1	Martor (fără tratare)	-	1,46	-	-	4,71	-	21,3	-
2	Sinclair, SC	0,4	1,55	+0,2	+13,7	5,1	+0,4	22,0	+0,7
3	Sinclair, SC	0,6	1,63	+0,3	+20,5	5,2	+0,5	22,3	+1,0

CONCLUZII

1. Eficacitatea biologică a preparatului testat Sinclair, SC cu normele de consum (0,4 l/t și 0,6 l/t) împotriva putregaiului rădăcinilor (*Fusarium* spp.) a demonstrat rezultate satisfăcătoare în comparație cu varianta-martor (fără tratare): 50,7% și 61,4% (corespunzător dozelor).

2. În baza cercetărilor efectuate preparatul Sinclair, SC cu normele de consum (0,4 l/t și 0,6 l/t) a fost prezentat pentru utilizare ca dezinfectant cu acțiune fungicidică pentru tratarea preemergentă a semințelor culturii năut în scopul combaterii și prevenirii atacului de agenții patogeni ai maladiilor.

BIBLIOGRAFIE

1. Б.А.Доспехов «Методика полевого опыта» М., 1985 г.
2. «Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova». Chișinău, 2002.
3. Чулкина В.А. «Биологические основы эпифитотииологии». М.: Агропромиздат. 1991. 286 с.
4. Рахманов Ж.Х. / Вестник защиты растений, „Основные болезни нута в богарных условиях Узбекистана и меры борьбы с ними”, УДК 4(90) – 2016, с. 94–96.
5. «Система мероприятий по защите зернобобовых культур от вредителей, болезней и сорняков». Москва «Колос» 1976.

REZISTENȚA ORZULUI DE TOAMNĂ LA FĂINARE ȘI HELMINTOSPORIOZĂ ÎN ANII AGRICOLI 2017-2020

*Cercetător științific, Dorian PASAT
Laborant superior, Galina ROMAȘENCO
Instituția publică „Institutul de cercetări pentru culturile
de câmp „Selecția”, mun. Bălți, Republica Moldova*

INTRODUCERE

După datele FAO pierderile anuale mondiale provocate de boli, dăunători și buruieni se apreciază la 35-40% din volumul producției agricole potențiale și 54-60% din volumul real, ce constituie circa 800-1000\$mld. (M.Vronschih, 2011). Acești factori argumentează necesitatea aplicării diferitor metode de prevenire și combatere a patogenilor nocivi.

În condițiile pedoclimatice ale Moldovei cultura orzului de toamnă este supusă atacurilor de un complex de specii de boli, printre cele mai răspândite sunt:

- Făinarea (*Erysiphe graminis*);
- Helmintosporioza (*Helminthosporium sativum*).

În situația economică contemporană crearea soiurilor noi cu valoarea rezistenței sporită și implementarea lor în practică agricolii rămâne și astăzi o problemă de actualitate superioară.

MATERIALUL INIȚIAL ȘI METODA SUCCINTĂ A CERCETĂRILOR

În calitate de material inițial în proces de cercetare a anilor agricoli 2017-2020 au fost utilizate soiurile și liniile, care au

fost create în perioade precedente în laboratorul de ameliorare a culturilor cerealiere al IP ICCS „Selecția”.

Metodele de cercetare sunt aprobate și se utilizează în perioada de mai mulți ani. Experiențele au fost efectuate pe fondurile naturale și artificiale în condițiile de dezvoltare maximală a maladiilor.

Înregistrarea nivelului de atac s-a efectuat după o schemă integrală de 9 grade (9 – foarte rezistentă; 1 – foarte receptivă), conform recomandărilor metodice: «Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах членах СЭВ», Варшава, 1988.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul experienței din anii agricoli 2017-2020 au fost testate peste 810 linii de orz de toamnă pe fond natural și peste 306 pe fond artificial. Condițiile meteorologice ale anului au creat condiții favorabile pentru manifestarea simptomelor patogenilor la fâinare și helmintosporioză care au fost înregistrate pe plantele culturilor spicoase.

La cultura orzului de toamnă pe fondul natural a fost determinat nivelul de afectare cu fâinare și helmintosporioză. (tabelul 1)

Fluxurile nivelului de afectare a soiurilor de orz de toamnă cu infecția fâinării au fost limitate cu 2-9 grade. S-a stabilit ca în cultura comparativă principală 45,0% din genotipuri testați au fost înregistrați ca receptivi (3-4 grade); 10,0% – foarte receptivi, 30,0% – slab receptivi, 15,0%– rezistenți, dar forme foarte rezistente n-au fost determinate.

În câmpul de control majoritatea soiurilor (66,5%) au fost caracterizate ca receptive la afectarea cu fâinare (2-4 grade) și 7,5% – rezistente.

În media pe experiență cea mai mare listă de genotipuri a fost inclusă în grupa receptivă (gradul 3-4).

Afectarea genotipurilor de orz de toamnă cu infecția helmintosporiozei a fost limitată cu 1-7 grade. Majoritatea soiurilor

(55,0%) din cultura comparativă principală au fost înregistrate ca rezistente, 30,0% – rezistente (gradul 7), 15,0% – slab receptive (gradul 5).

Cele 270 linii de orz de toamnă (79,3% din cele testate) au fost rezistente (gradul 5-9) la afectarea cu făinare și 29 linii (10,2%) – au fost rezistente la afectarea cu helmintosporioză. Genotipurile date sunt recomandate specialiștilor pentru utilizarea în proces de ameliorare a soiurilor noi în anii viitori.

Rezultatele testărilor nivelului de rezistență a soiurilor de orz de toamnă pe fondul de infecție la afectarea cu făinare și helmintosporioză sunt prezentate în tabelul 2.

Prin testarea genotipurilor culturii orzului de toamnă a fost determinat nivelul de rezistență la afectarea cu făinare și helmintosporioză. Simptomele de atac cu făinare la orzul de toamnă tradițional se manifestă la un nivel mai înalt decât la cultura grâului de toamnă. În dependență de condițiile anilor agricoli 2017-2020 afectarea plantelor de orz cu făinare a fost înregistrată în limita 6-7 grade. Majoritatea liniilor: din cultura comparativă principală – 39,2%, din cultura comparativă 1 – 40,3% și din cultura soiurilor străine – 21,6%, au fost caracterizate ca receptive (gradul 6-7).

CONCLUZII

1. În cultura orzului de toamnă 40 de linii (47,4%) testate au fost rezistente și foarte rezistente (grade 6-9) la afectare cu făinare și 52,6% – cu helmintosporioza. Ele sunt recomandate pentru utilizare în proces de ameliorare a soiurilor noi în anul viitor.
2. La cultura orzului de toamnă: 22,2% din liniile testate au fost caracterizate ca rezistente (gradul 6-7) la afectare cu făinare și 33,3% – cu helmintosporioză.

Rezultatele testărilor nivelului de rezistență a soiurilor de orz de toamnă la atac cu maladii pe fondul natural în condițiile anilor agricoli 2017-2020

Câmpurile	Can- titatea de nu- mere	Fânare (gradul)									Helmintosporioză (gradul)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cultura comparativă principală	40	-	-	2,5	22,5	45,0	30,0	-	-	-	-	-	-	2,5	57,5	40,0	-	-	-
Cultura comparati-vă I	40	-	-	-	2,5	25,0	50,0	22,5	-	-	-	-	-	-	22,5	75,0	2,5	-	-
Cultura soiurilor străine	22	-	9,1	45,5	22,7	9,1	13,6	-	-	-	-	-	-	-	40,9	59,1	-	-	-
Câmpul de control	168	-	-	2,4	14,3	33,3	47,0	3,0	-	-	-	-	0,6	8,9	41,7	47,6	1,5	-	-
Media pe experiență	270	-	-	5,5	14,5	31,9	42,2	5,2	-	-	-	-	0,4	5,9	41,1	51,1	1,1	-	-

Tabelul 2

Rezultatele testărilor nivelului de rezistență a soiurilor de orz de toamnă la atac cu maladii pe fondul de infecție artificial în condițiile anilor agricoli 2017-2020

Câmpurile	Cantitatea de numere	Helmintosporioză (gradul)									Făinare (gradul)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Cultura comparativă principală	40	-	-	-	-	-	2,5	97,5	-	-	-	-	-	-	-	15,0	55,0	30,0	-	-
Cultura comparativă I	40	-	-	-	-	-	7,5	92,5	-	-	-	-	-	-	-	2,5	35,0	40,0	-	-
Cultura soiurilor străine	22	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	18,2	59,1	22,7	-	-
Media pe experiență	102	-	-	-	-	-	3,9	96,1	-	-	-	-	-	-	-	19,6	48,0	32,4	-	-

Secția II

TEHNOLOGII DE CULTIVARE A CULTURILOR CEREALIERE, LEGUMINOASE ȘI ALTE

УДК 633.35:631.526.3:631.

*ВЛАЩУК Анатолий Николаевич
ДРОБИТ Алеся Сергеевна
Институт орошаемого земледелия НААН*

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГОРОХА

Аннотация. *Применение фунгицидов способствовало повышению зерновой продуктивности культуры, в среднем на 4,4-12,9%. Если рассматривать влияние факторов опыта на урожайность зерна гороха, то следует отметить, что оптимальным сроком сева гороха является III декада марта, когда была получена наибольшая средняя урожайность гороха – 3,48 т/га, более ранний и поздний сроки приводили к снижению данного показателя. Установлено, что в условиях 2016-2018 гг. наиболее эффективной была обработка посевов гороха фунгицидом Амистар Экстра с нормой расхода 0,75 л/га, когда была получена максимальная средняя урожайность зерна – 3,57 т/га, что позволяет рекомендовать его при выращивании данной бобовой культуры.*

Ключевые слова: *горох, фунгицид, срок посева, зерновая продуктивность.*

Зернобобовые – важнейший источник растительного

белка, который выступает основной составляющей питания человека и кормления животных. Горох является одной из главных зернобобовых культур мирового земледелия, приобретает все большую популярность среди товаропроизводителей. Благодаря богатому и разнообразному химическому составу последнее время значительно увеличиваются темпы роста его производства. При посеве культуры аграрии получают биологическое обогащение почвы ценной органической массой и азотом, улучшение структуры почвы и повышение ее плодородия; также культура является лучшим предшественником в севооборотах. Вместе с тем формирование высоких и устойчивых урожаев гороха – более сложный процесс, чем других сельскохозяйственных культур. Это связано, прежде всего, со слабой возможностью регулирования числа плодоносящих стеблей и с постепенной длительной дифференциацией генеративных органов [1, 2, 3].

Горох характеризуется достаточно высокими хозяйственными и агротехническими показателями, обладает способностью накапливать в почве азот, чем значительно улучшает её плодородие и структурные свойства. Культура выигрывает в экономическом значении – по сравнению, например, с соей горох раньше освобождает поля, не требует затрат на полив и способствует получению ранних средств [4].

В сложившихся природно-климатических условиях на посевах культуры более активно развиваются возбудители многих опасных болезней различной этиологии (аскохитоз, фузариоз, ржавчина, мучнистая роса, пероноспороз, белая и серая гнили), которые негативно влияют на развитие растений, вызывают снижение урожайности культуры и ухудшение качества семян. Для ограничения поражения растений гороха патогенами применяют комплекс мероприятий по защите. В частности используют протравители семян, такие как Витавакс 200 ФФ (2,5 л/т), Ламардор FS 400 (0,15-0,20 л/т) или Максим XL 035 FS (1,0 л/т), Фундазол или Фено-

рад (3 кг/т). Вышеперечисленные препараты способны обеспечить растениям культуры защиту от болезней только на начальном этапе развития. В дальнейшем, в случае угрозы массового развития грибных заболеваний, необходимо применять препараты с фунгицидным действием согласно «Перечню пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к использованию в Украине». Сегодня современные производители средств химической защиты предлагают аграриям для защиты посевов гороха широкий спектр фунгицидов. Химический метод борьбы считается наиболее быстрым и надёжным, однако его эффективность зависит от правильно подобранного ассортимента препаратов, своевременности их применения и оригинальности продукта. Повторное применение фунгицидов способствует возникновению у возбудителей болезней резистентности, поэтому препарат при каждой последующей обработке нужно менять [5, 6].

Устанавливая оптимальные сроки посева культуры лучше привязываться не к календарным датам, а к агроэкологическим условиям конкретного года и требованиям выбранной культуры к условиям произрастания. В сверхранние и ранние сроки сева влаги в почве больше, но существует риск получения всходов с большим запаздыванием. К тому же растения могут получить стресс из-за поздних заморозков. Посев в более поздние сроки может привести к тому, что семена, попадая в недостаточно влажную почву существенно теряют полевую всхожесть. Поэтому сроки посева гороха следует выбирать индивидуально относительно конкретного поля, сорта, условий конкретной весны [7, 8].

В связи с разнообразием данного вида препаратов исследования по изучению новых фунгицидов с различным механизмом их действия для обеспечения антирезистентной стратегии их применения актуальны.

Целью наших исследований было изучить влияние внесения фунгицидов при разных сроках посева гороха на урожайность зерна культуры в условиях Южной Степи Украины.

Опыты проводили на протяжении 2016-2018 гг. в Институте орошаемого земледелия НААН Украины. Почва участка проведения исследований – тёмно-каштановая среднесуглинистая. Опыт размещали методом расщеплённых делянок, варианты – способом рендомизации в четырёхкратной повторности. Агротехника выращивания гороха была общепринятой для южной степной зоны Украины. Схема опыта включала Фактор А – срок сева: II декаду марта, III декаду марта, I декаду апреля; фактор В – разные варианты обработки фунгицидом: Контроль (без фунгицида); Дезарал Экстра (0,6 л/га); Дезарал Экстра (0,8 л/га); Амистар Экстра (0,5 л/га); Амистар Экстра (0,75 л/га); Мерпан (2,0 л/га); Мерпан (2,5 л/га).

Агротехника выращивания гороха была общепринятой для зоны орошения юга Украины, кроме изучаемых факторов. Вегетационные поливы проводили в III декаде мая и II декаде июня поливной нормой 400 м³/га.

На протяжении всего вегетационного периода культуры проводили обследование посевов и учёт развития грибных заболеваний: в фазы всходов, бутонизации, цветения, образования бобов и созревания. За период проведения исследований в 2016-2018 гг. на растениях гороха появлялись такие болезни как аскохитоз, фузариоз, пероноспороз, антракноз.

Проведёнными исследованиями установлено, что в условиях 2016-2018 гг. наиболее эффективной была обработка посевов гороха фунгицидом Амистар Экстра с нормой расхода 0,75 л/га. В данном случае наблюдали наивысшую эффективность действия препарата против грибных заболеваний.

Результаты проведённых полевых опытов показывают, что фунгицидная защита посевов гороха в условиях Южной Степи Украины оптимизирует фитосанитарное состояние посевов, что способствует получению высокого урожая зерна культуры. На формирование продуктивности культуры влияли все факторы опыта.

Применение фунгицидов способствовало повышению

зерновой продуктивности культуры, в среднем на 4,4-12,9%. Если рассматривать влияние факторов опыта на урожайность зерна гороха, то следует отметить, что оптимальным сроком сева гороха является III декада марта, когда была получена наибольшая средняя урожайность гороха – 3,48 т/га, более ранних и поздний сроки приводили к снижению данного показателя.

Среди препаратов с фунгицидным действием, получению максимальной средней урожайности – 3,57 т/га способствовало использование препарата Амистар Экстра нормой 0,75 л/га, что позволяет рекомендовать его при выращивании данной бобовой культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Левандовский И.Л., Заверюхин В.И. Гарантированное производство зерна на орошаемых землях //Соя. – К.: Урожай, 1990. – С.163-170.
2. Бабич А.О., Бугайов В.Д. Результати та перспективи селекції кормових культур в Україні //Корми і кормовиробництво. – 1998. – № 45. – С.3-15.
3. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування с.-г. культур / В. В. Лихочвор. – К.: ЦНЛ, 2004. – 402 с.
4. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Л.: НВФ «Українські технології», 2006. – С.271-326.
5. Нікішенко В. Л. Збирання зернових і зернобобових культур у 2008 році. Рекомендації / В. Л. Нікішенко, М. П. Малярчук, І. Т. Нетіс, А. П. Орлюк, А. М. Коваленко, А. М. Влащук // Херсон: Айлант, 2008. – 16 с.
6. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. – К.: ННЦ “ІАЕ”, 2012. – 182 с.

7. Вожегова Р. А. Особливості збирання зернових і зернобобових культур у 2013 році / Р. А. Вожегова, Ю. О. Лавриненко, В. О. Найдьонова, О. П. Митрофанов, М. А. Мельник, А. М. Влащук // Херсон: Айлант, 2013.
8. Влащук А. М. Кормовые культуры. Методические рекомендации по интенсивным технологиям выращивания основных сельскохозяйственных культур на орошаемых землях Новотроицкого района Херсонской области / А. М. Влащук, В. А. Писаренко, С. П. Голобородько, С. В. Яворский, Н. Н. Ковтун, В. А. Ковтун // Новотроицк, 1988. – 46 с.

УДК 633.85:631.874 (477.7)

Валентина Васильевна ГАМАЮНОВА,
д-р. с.-х. н., профессор
Олег Анатольевич КОВАЛЕНКО, канд. с.-х. н., доцент
Любовь Григорьевна ХОНЕНКО, канд. с.-х. н., доцент
Руслан Викторович ЗАДЫРКО,
Илья Николаевич ТРОИЦКИЙ, аспиранты,
Николаевский национальный аграрный университет,
Николаев, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

***Аннотация.** Приведены результаты исследований со-
льном масличным, рыжиком яровым и сафлором красиль-
ным. В опытах для оптимизации питания растений ис-
пользовали современные биопрепараты, содержащие в своем
составе микроэлементы, проводили обработку семян перед
севом и растений в основные периоды вегетации путем вне-
корневых подкормок. Показано влияние применения биопре-
паратов на урожайность и основные показатели качества
семян (в первую очередь на содержание жира).*

***Ключевые слова:** масличные культуры, климатические
изменения, рыжик яровой, сафлор красильный, подсолнеч-
ник, показатели качества, содержание жира, условный вы-
ход (сбор) масла.*

Украина, в т.ч. и ее южная зона, занимают ведущее место
в производстве масличных культур, экономическую заин-

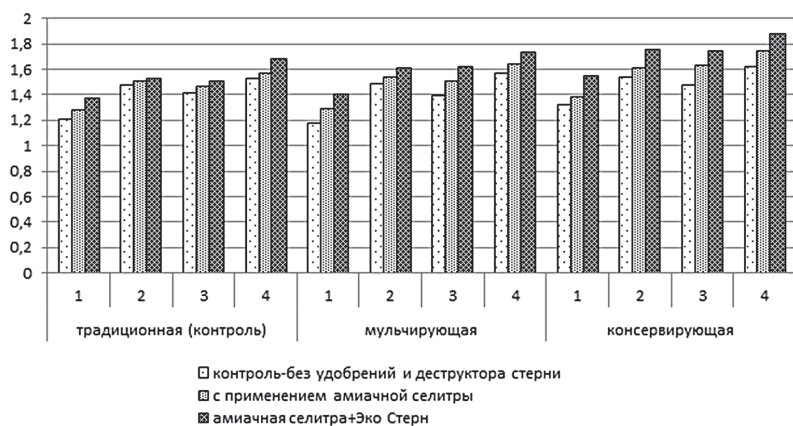
тересованность возделывания которых оценивают выше, чем зерновых, что связано со спросом на растительные масла в мире. Основную нишу на рынке масличных культур занимают подсолнечник, соя и рапс, причем по прогнозу на перспективу производство подсолнечника и в последующие годы будет превышать две другие культуры по сути в пять раз.

Урожайность подсолнечника, к сожалению, остается невысокой и не стабильной, что обуславливается практическим отсутствием научно обоснованных севооборотов, нарушением основных элементов технологии выращивания, изменениям климатических условий и других факторов, т.е. получение вала подсолнечника достигают не уровнем урожая зерна, а, как правило, увеличением площадей. При возделывании культуры не всегда вносят достаточное количество удобрений, это сопровождается истощением и обеднением почв, постепенной потерей их плодородия, деградацией [1,2].

В такой ситуации возникает необходимость в поиске более стабильных к изменяющимся характеристикам климата масличных культур и разработке современных подходов к элементам технологии их возделывания. В первую очередь это касается оптимизации питания, так как этот фактор в условиях усиливающейся засушливости южной зоны занимает второе место, а в первом минимуме здесь находится влага, т.е. для этого региона следует подбирать факторы с возможностью корректировки их к условиям влагообеспечения. Мы уже упоминали об эффективности значения питания растений, оно способствует интенсивному накоплению биомассы, лучшему покрытию почвенной поверхности, затеняет ее и предотвращает непродуктивные потери, более мощные растения и их корневая система способствуют более полному использованию влаги именно на формирование урожая, этим самым предотвращая ее потери на испарение.

Мы исследовали возможность ресурсосберегающего питания на ряде масличных культур, основанного на применении биопрепаратов, которые в свою очередь усиливают стойкость растений к неблагоприятным факторам среды, в т. ч. к засушливости, высоким температурам, их перепадам. Нашими исследованиями с масличными, зерновыми и другими культурами определено, что биопрепараты способствуют значительному увеличению уровня урожаев вследствие запуска у них механизма экономного использования влаги [3].

Культура льна в Украине культивируется очень давно. Однако если прошлые десятилетия его возделывали в основном для получения волокна (лен-долгунец), то в последние годы значительно большие площади занимают масличным льном – очень прибыльной и безотходной культурой. Урожайность его колеблется в зависимости от условий года и элементов технологии. Она значительно увеличивается под влиянием оптимизации питания, что подтверждается нашими исследованиями (рис. 1).



- 1 – контроль
- 2 – биокомплекс БТУ-р (0,7 л/га)+карбамид(5кг/га)
- 3 – система микроудобрений Квантум (комплексное)

хелатное удобрение Квантум технические (2 л/га)+
функциональное микроудобрение Квантум-аква Сил
(2 л/га)+карбамид (5кг/га)

- 4 – биокомплекс БТУ-р (0,7 л/га)+система микроудобрений Квантум технические (2 л/га)+функциональное микроудобрение Квантум-аква Сил (2 л/га)+карбамид(5 кг/га)

Рис. 1. Урожайность семян льна масличного в зависимости от микроудобрений и систем выращивания (среднее за 2015-2016 гг.), т/га

Аналогично применение удобрений и биопрепаратов способствовало повышению урожайности рыжика ярового, пока еще мало известной и распространенной масличной культуры. Он неприхотлив к условиям выращивания, практически не поражается вредителями, не нуждается в защите от них, эффективно использует воду и в то же время эффективно реагирует на оптимизацию питания (рис. 2).

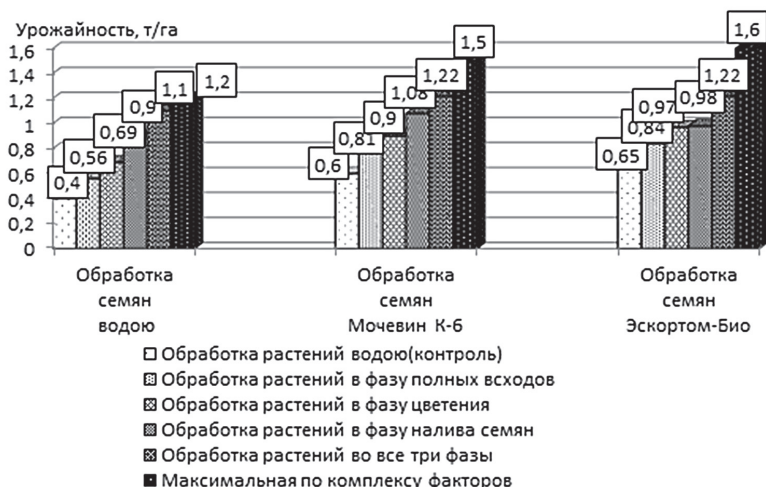


Рис. 2. Влияние обработки семян и растений рыжика ярового в основные фазы вегетации на урожайность семян (среднее по всем исследуемым препаратам 2014-2016 гг.), т/га

Из культуры рыжика получают очень ценное масло, выход которого достигает 65 кг/га и больше. Содержание жира в семенах этой культуры также изменялось и зависело от биопрепарата и периода проведения внекорневой подкормки (рис. 3).

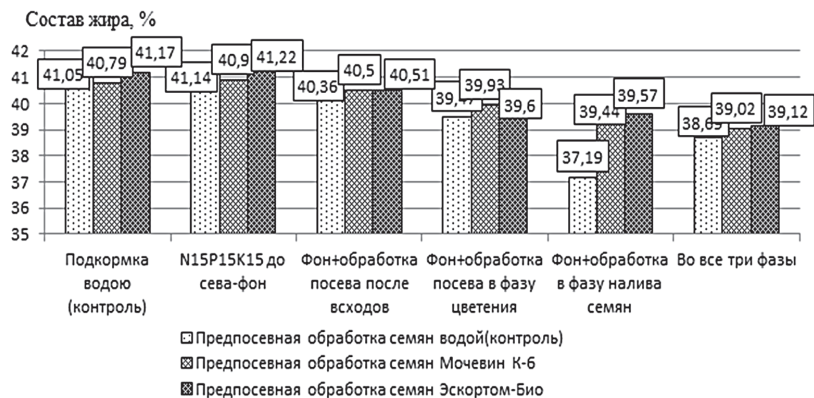


Рис. 3. Содержание жира в семенах рыжика ярового (среднее за 2014-2016 гг. по препаратам), %

Также положительно применение современных биопрепаратов сказывалось и при возделывании сафлора красильного, тоже неприхотливой и засухоустойчивой культуры содержащей ценные масла. Существенную прибавку урожайности сафлора в наших исследованиях обеспечивало применение препарата Органик Д2-М для обработки семян перед севом и посева растений в период вегетации и особенно при совместном использовании этих приемов с минеральными удобрениями (рис. 4).

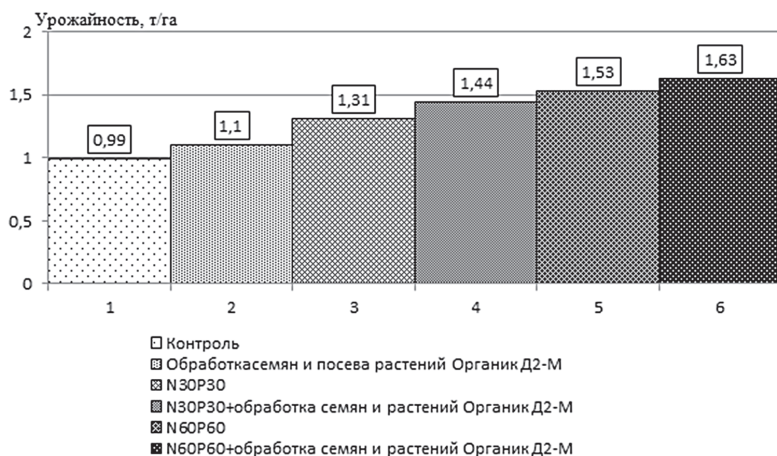


Рис. 4. Урожайность семян сафлора красильного в зависимости от оптимизации питания (среднее за 2017-2019 гг.), т/га

Кроме увеличения уровня урожайности семян, в них значительно увеличивалось содержание жира и возрастал выход масла с гектара (рис. 5).

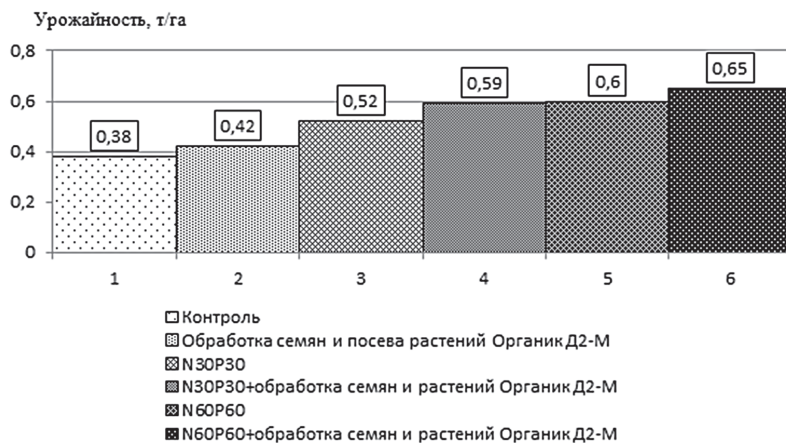


Рис. 5. Условный сбор масла из семян сафлора красильного под влиянием оптимизации питания (среднее за 2017-2019 гг.), т/га

ВЫВОДЫ

Таким образом, изменяющиеся климатические условия в т. ч. и в зоне Южной Степи Украины в сторону повышения температур и роста засушливости с возможными длительными периодами (до 100 дней и больше) отсутствия атмосферных осадков, приводят к необходимости пересмотра структуры в подборе масличных культур для севооборотов. При этом для сохранения основных показателей плодородия почвы, ее структуры, а также повышения эффективности использования влаги на формирование единицы продукции сельскохозяйственными растениями предлагаем часть площадей, выделяемых под подсолнечник, перераспределять под пока еще малораспространенные, но ценные и менее прихотливые к условиям возделывания южного региона Украины, такие как лен масличный, рыжик яровой, сафлор красильный. При этом для обеспечения вала производства масличных культур в стране, следует получать более высокие и стабильные урожаи подсолнечника по разработанным, высокоинтенсивным технологиям. Запланированный вал этой ценной и традиционной сельскохозяйственной культуры необходимо достигать не посредством расширения посевных площадей, а путем значительного увеличения урожайности семян и повышения при этом их масличности.

Как при возделывании подсолнечника [3], так и других масличных культур необходимо обязательно оптимизировать условия питания растений в течение их вегетации. Как установлено нашими исследованиями, этого можно достичь путем незначительных затрат – посредством применения современных биопрепаратов и рострегулирующих веществ, которые способны увеличить урожайность, повысить качество выращенных семян, а также помогают растениям противостоять неблагоприятным условиям в период их возделывания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів / [https:// doi.org/ 10.31734/ agronomy 2019.01. 112.](https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.112) / Вісник Львівського НАУ. Агронімія. №23. 2019. С.112-118.
2. Господаренко Г. М., Черно О. Д., Чередник А. Ю. (2019) Значення органічних добрив у системі удобрення культур польової сівозміни. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія Агронімія. №23 (2), 184–190. <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.184>
3. Gamajunova V. V., Kuvshinova A. O., Kudrina V. S., Sydiakina O. V. Influence of biologics on water consumption of winter barley and sunflower in conditions of Ukrainian Southern Steppe. Innovative Solutions In Modern Science. No 6 (42). New York, 2020. P. 149-176.
DOI 10.26886/2414-634X.6(42)2020.8
ISSN 2414-634X

УДК 633.35: 633.854.78 (477.7)

*Валентина Васильевна ГАМАЮНОВА,
д-р. с.-х. н., профессор
Максим Сергеевич ТУЗ,
Анна Николаевна ВОРОНКОВА,
Вячеслав Николаевич ЕРМОЛАЕВ,
аспиранты Николаевский национальный
аграрный университет, Николаев, Украина*

ГОРОХ НА ЮГЕ УКРАИНЫ, ЗНАЧЕНИЕ В СЕВООБОРОТАХ, ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ

***Аннотация.** В материалах конференции представлены данные о значении культуры гороха яровой и озимой форм, как бобовой культуры, значимость и необходимость включения в севообороты южной зоны Украины. Показаны уровни урожайности зерна, симбиотической фиксации азота под влиянием факторов возделывания, в т.ч. питания растений и применения водоудерживающих гелей. Приведена продуктивность гороха озимого в зависимости от погодных условий года возделывания и элемента технологии – оптимизации питания.*

***Ключевые слова:** бобовые культуры, горох яровой и озимый, водопотребление, сорта, гидрогели, урожайность, симбиотическая фиксация азота, биологический азот.*

Значение бобовых растений трудно переоценить в современном земледелии. Они всегда имели особое предназначение

ние для севооборотов, обогащая почву бесплатным биологическим и экологическим азотом. Под последующие после них культуры дозы азотного удобрения снижают, получают высокую их продуктивность с хорошими показателями качества выращенной продукции. Плодородие почвы при этом поддерживалось, сохранялось и улучшалось вследствие пополнения ее органическим веществом богатым на азот [1,2].

В нынешний период хозяйствования роль бобовых очень возрастает. Сейчас практически не вносят органических удобрений, не высевают многолетних бобовых трав вследствие практического отсутствия крупных животноводческих комплексов. К тому же в последние годы нарушено научно обоснованное чередование культур в севооборотах, значительное место в них отведено подсолнечнику, который иногда выращивают по 4-5 лет подряд на одном поле. Это негативно влияет на основные показатели плодородия почв, они уплотняются, обедняются, теряют органическое вещество и способность накапливать и удерживать влагу. Постепенно восстановить все лучшие свойства почв способны и однолетние бобовые растения, которые пополняют ее органикой, экологически чистым азотом, способствуют высвобождению и переводу в доступные для растений формы фиксированных фосфатов, улучшают микробиологическую активность.

Мы провели исследования в данном направлении по разработке элементов технологии, способствующих увеличению урожайности культуры гороха в т. ч. и по возможности усиления растениями симбиотической фиксации азота.

Исследования с двумя сортами гороха проведены в течение 2014 – 2016 гг. на черноземе южном в условиях учебно-научно-практического центра Николаевского национального аграрного университета.

На исследования приняли два сорта гороха Оплот и Царевич (фактор А), а также биопрепараты для оптимизации питания растений (фактор В) и водоудерживающие гели

(фактор С). Следует отметить, что в среднем за три года возделывания гороха, урожайность зерна незначительно зависела от сортовых особенностей: в лучшем варианте опыта сортом Оплот сформировано 2,43, а Царевич 2,48 т/га или разница составила 2,1 %. На контрольных делянках получили соответственно 1,82 и 1,76 т/га. Практически не оказывали влияния на продуктивность гороха и гидрогели (использовали Aguasave и AgroHydroGel). Приросты от их применения получены на уровне до 3-5 %.

В среднем за годы исследований прибавка урожая от их применения в сравнении с контролем без абсорбента составила 0,07 и 0,04 т/га соответственно.

Вместе с тем урожайность значительно возрастала от проведения внекорневых подкормок биопрепаратами, от их вида и фазы применения в среднем по сортам на 0,72 т/га или на 33,5 % относительно к контролю [3].

Очень положительно, что исследуемые факторы и прежде всего оптимизация питания путем применения биопрепаратов в основные периоды – вегетации в фазы 4-5 листьев и бутонизации – цветения, усиливали азотфиксирующую деятельность растений гороха. Например, при возделывании сорта Оплот в период бутонизации – начала цветения в контроле без обработки растений препаратами клубеньков на корнях гороха в среднем за годы исследований накапливалось 12,09, то с проведением внекорневых подкормок их количество возрастало до 22,71 шт., а их масса на 1 растении изменялась с 0,6 – 0,7 г до 1,1 – 1,13 г соответственно. Максимальные значения обеих показателей обеспечивала обработка растений биопрепаратами Д2 и Эсорт-био. Исследованиями установлено, что оптимизация питания растений гороха на 35-42% повышает эффективность использования влаги независимо от условий года выращивания.

Данную закономерность установлено нашими исследованиями с современными биопрепаратами и при возделывании пока еще недостаточно распространенной культуры

нута [4], а также при изучении культуры гороха в зависимости от сортовых особенностей и факторов, в т.ч. и изменения климатических условий [5,6]. Биопрепараты способствуют усилению стойкости растений в т. ч. и бобовых культур от неблагоприятных факторов возделывания. В состав большинства современных биопрепаратов и рострегулирующих веществ входят микроэлементы, которые также способны повысить урожайность возделываемых бобовых культур, что установлено и в условиях Беларуси [7].

Изменение климата за последние 30 лет называют «антропогенным», потому что человечество на протяжении своего существования вмешивалось в природу и продолжает это делать – вырубает леса и бездумно распахивает земли, нарушая режим влажности и ветровой режим планеты, а также в больших объемах сжигает ископаемые топлива, что является главным источником выбросов парниковых газов. Когда люди вызывают любые изменения окружающей среды, меняется и климат. По пессимистическим прогнозам, дальнейшее бездумное разрушение окружающей среды человечеством может привести к необратимому изменению климата. Бесспорно положительным следствием изменения климата является существенное потепление зимних месяцев, соответственно, и уменьшение рисков вымерзания озимых культур. Зимний период сократился почти на месяц и это создает условия для более раннего сева яровых культур. Период активной вегетации сельскохозяйственных культур уже продлился на 10 дней и более. Это дополнительные возможности для выращивания всех видов теплолюбивых сельскохозяйственных культур.

Вследствие изменения климата в Николаевской, Херсонской и других областях Южной Степи Украины начинают возделывать озимый горох. Горох одна из самых известных и распространенных в мире бобовых культур. Будучи типичным азотфиксатором, горох, кроме того, характеризуется уникальной способностью корней усваивать и использовать

труднорастворимые и малодоступные для злаков минеральные соединения не только из пахотного слоя, но и из более глубоких грунтовых горизонтов [3].

В последние годы кроме гороха ярового, достаточно распространенной и давно известной бобовой культуры появилась и озимая форма этого растения. Она будет, по нашему мнению, более эффективной, в т.ч. и в связи с происходящими климатическими изменениями.

В Украине озимую форму гороха начали культивировать лишь несколько лет назад, хотя в Западной Европе ее преимущества оценили ранее. В нашу страну она впервые была завезена из Сербии и уже прижилась на полях ряда сельхозпредприятий. Земельные деланки большинства областей Украины пригодны для выращивания озимого гороха, особенно Центральная и Западная Украина. В областях с резко континентальным климатом – Харьков, Луганск, Сумы, Донецк, Чернигов – он может в отдельные годы вымерзнуть. Однако такой вид гороха отлично подходит для южных регионов, где главной проблемой является дефицит весенней влаги. Озимый горох даже в таких условиях способен формировать до 3,5-4,0 т/га зерна [1].

Горох озимый для агропроизводителей привлекателен тем, что он относительно рано освобождает поле. Поэтому и его урожай, в отличие от сои, кукурузы и других культур, также можно реализовать раньше. К тому же горох, как и все бобовые, является благоприятным предшественником для озимых зерновых культур и рапса, мы уже указывали на значение его как предшественника.

Общеизвестно, что получить устойчивую урожайность классических бобовых культур – сои и гороха – удается не всегда и особенно при выращивании в зоне недостаточного увлажнения, с изменением климата. Касается это и значительно более засухоустойчивого нута, технология выращивания которого в Украине также еще достаточно не отработана. Поэтому появление такой альтернативной культуры,

как горох озимый, может существенно расширить возможности хозяйственников использовать в более полном объеме накопившиеся зимние запасы влаги.

Поскольку культура относительно новая, мало кто из производителей обладает достаточной информацией о ее ключевых преимуществах и особенностях выращивания в т.ч. в условиях Южной Степи Украины. Те же аграрии, которые одними из первых рискнули выращивать горох озимый, видят в нем новую перспективную культуру, которая при удачно отработанных элементах технологии сможет конкурировать как с традиционными озимыми культурами, так и известным горохом обычным яровым. Сегодня практический опыт выращивания этой бобовой культуры в Украине имеют уже несколько десятков хозяйств, впрочем, отработку элементов технологии еще необходимо продолжать и совершенствовать, в т. ч. и на юге [1].

Интересен озимый горох в первую очередь возможностью более эффективно использовать технику. В тех хозяйствах, где выращивают значительный ассортимент яровых культур, основная нагрузка на технику приходится именно на весеннюю посевную кампанию.

Использование озимого гороха позволяет часть их работ перенести на осень. Опыт показывает, что сеять его можно достаточно поздно. Причем, даже если всходы не успели до морозов развиться и окрепнуть, горох при этом может успешно перезимовать, едва проклюнувшись и сформировав небольшие ростки.

К тому же он способен выдерживать семнадцатиградусный мороз. Кроме того, семена, которые по какой-то причине не взошли осенью, могут дать всходы весной.

После перезимовки горох озимый возобновляет вегетацию, когда яровую его форму еще и не приступали сеять. Поэтому он хорошо использует накопленную за зиму влагу и не страдает от весенних засух. Если растения все же были повреждены низкими температурами или вредителями, они

способны восстанавливаться, образуя боковые побеги. Среди других преимуществ: более ранние сроки созревания и более высокая урожайность, чем у яровой формы, способность обогащать почву азотом, как и всем известный горох яровой.

На бесспорные преимущества включения в севооборот гороха озимого, можно указать по результатам пока не совсем полно отработанного опыта его выращивания [8].

Установлено, что горох озимый можно высевать и после уборки поздно убираемых культур, в т. ч. после кукурузы, подсолнечника, т.е. он позволяет эффективно спланировать севооборот. Убирают горох озимый, наоборот, в ранние сроки, на две недели раньше, чем яровую его форму. Опять же после него целесообразно высевать пожнивные культуры в т. ч. и для зеленого удобрения, как сидерат. Это будет особенно эффективно для обогащения почвы органическим веществом.

Исследования с горохом озимым (сорт Мороз) начаты нами с 2019 года. Напомним, что в условиях вегетации в 2020 г. атмосферных осадков на опытных полях Николаевского государственного университета не выпадало в течение 100-110 дней, в т.ч. и в критические периоды развития культуры. Вместе с тем в наиболее оптимальных вариантах питания посредством применения подкормок биопрепаратами получили урожайность на уровне 2.0 и более тонн зерна (в контроле сформировано 1,4 т/га). Также следует сообщить, что урожайность озимой формы гороха в этом неблагоприятном году превысила ее уровень в сравнении с яровой в среднем на 15-20%. По нашему мнению, горох озимый способен более полно использовать зимнее запасы влаги в сравнении с обычным яровым, к тому же он раньше созревает.

Таким образом, в условиях современного земледелия, изменения климатических условий и убывающего (снижающего) плодородия почв, нужно увеличивать посевные площади под бобовыми культурами, в т.ч. горохом. Для уве-

личения урожайности и обогащения почвы биологическим азотом для этой культуры следует оптимизировать условия питания на основе ресурсосбережения путем применения для подкормок современных биопрепаратов, рострегулирующих веществ или невысоких рекомендованных доз минеральных удобрений. Кроме того, при возможности и необходимости кроме обычно принятой и известной яровой формы гороха, высевать и озимую, которая способна лучше (более полно) использовать запасы зимней влаги, формировать несколько выше урожайность и раньше освобождает поле для сева других культур в сравнении с горохом яровым. Предлагаем проведение более глубоких исследований с горохом озимым, в т.ч. в условиях Южной Степи Украины, где эта проблема особо актуальна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Січкач В. Повернення бобового «царя». *Farmer*. 2018. №1. С. 94-96.
2. Лихочвор В.В., Андрушко М.О., Андрушко О.М. Симбіотична діяльність гороху (*Pisum sativum*) залежно від норми висіву. Матеріали XII Міжнародної наукової конференції «Корми і кормовий білок» (15 липня 2020 року). Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вінниця. 2020. С. 66-69. DOI: https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo_2020conf
3. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в південному Степу. Збірник наукових праць «ННЦ Інститут землеробства НААН». 2016. №1. С. 46-57.
4. Гамаюнова В.В., Базалій С.Ю. Вплив застосування сучасних біопрепаратів на врожайність нуту в умовах південного Степу України // Зб.наук.праць Вісник Харківського НАУ – Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання» – №1,2018. – С.251-258.

5. Дворецька С.П., Рябокінь Т.М., Каражбей Т.В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності сортів гороху. Збірник наукових праць «ННЦ Інститут землеробства НААН». Київ: «ВП Едельвейс». 2016. №1. С. 36-45.
6. А.Д. Гирка, І.Д. Ткаліч, Ю.Я. Сидоренко, [та ін.] Особливості формування зернової продуктивності рослин різних сортів гороху в умовах північного Степу України. Науковий журнал Інституту зернових культур «Зернові культури». Дніпро. 2018. Том 2. № 2. С. 267-273.
7. Станилевич И. С., Богдевич И. М., Путятин Ю. В. Эффективность возделывания гороха на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с разной обеспеченностью обменным магнием. Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. Почвоведение и агрохимия. Минск. 2019. № 1 (62). С. 168-175.
8. Гамаюнова В.В., Воронкова Г.М. Перспективи вирощування гороху озимого на Півдні України. II Міжнар. наукова інтернет-конференція: «Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика» (20 листопада 2020р.), Тернопіль, 2020. – С. 49-51.

УДК 633.174:633.177 (477.7)

*Валентина Васильевна ГАМАЮНОВА,
д-р с.-х. н., профессор
Любовь Григорьевна ХОНЕНКО, канд. с.-х. н., доцент
Олег Анатольевич КОВАЛЕНКО, канд. с.-х. н., доцент
Михаил Иванович ФЕДОРЧУК, д-р с.-х. н., профессор
Николаевский национальный
аграрный университет, Николаев, Украина*

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГОВЫХ И ДРУГИХ ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Аннотация. В данных материалах представлены результаты исследований с засухоустойчивыми культурами, в т.ч. сорго, соризом и просом, по влиянию на их продуктивность фонов питания (применение минеральных удобрений), сортов и сроков сева. Показаны уровни урожайности и качества зерна в разные по климатическим условиям годы возделывания взятых на исследование сельскохозяйственных культур. Обоснована необходимость увеличения площадей под засухоустойчивыми культурами, в т.ч. и в связи с изменением климата.

Ключевые слова: засухоустойчивые культуры, сорго, просо, климатические условия, урожайность, качество зерна, влагообеспечение, севооборот.

Активные климатические изменения в сторону нарастания температур, усиление засух при неравномерном выпадении и перераспределении осадков по периодам года,

приводящим к значительному сокращению запасов продуктивной влаги – приводят к необходимости пересмотра вопроса к подбору сельскохозяйственных культур, отличающихся высокой засухоустойчивостью и способностью в таких условиях формировать стабильную урожайность [1].

При возделывании в посушливом южном регионе Украины к таким культурам можно отнести различные виды сорго, просо, лен, сафлор и другие. Высевают эти культуры, когда почва на глубине 10 см прогревается до 12-15 0С, что происходит, как, правило, в конце апреля. Почва к этому времени содержит очень мало влаги, или вообще высушивается, что при одновременном нарастании температур обеспечивает неблагоприятные условия для получения всходов. Именно сорговые культуры в этот период наиболее экономно используют влагу в сравнении с другими растениями – для набухания семян им необходимо 35% влаги от своей массы, тогда как у других зерновых эта потребность значительно большая.

При этом очень важно подобрать сорта и сроки сева, а также оптимизировать условия питания, которое способствует эффективному потреблению влаги и предотвращает непродуктивные ее потери [2,4].

Мы изучали сроки сева и дозы удобрений для культуры сориза сорта Оксамит (рис.1).

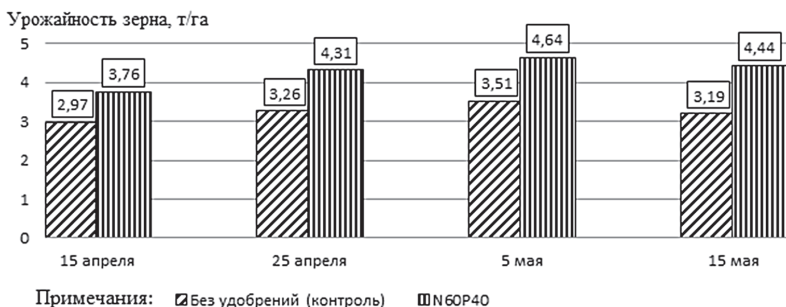


Рис. 1. Влияние фона питания и срока сева на урожайность зерна сориза (среднее за 2004-2006 гг.), т/га

Данные рисунка свидетельствуют, что лучшим сроком сева для сориза в среднем за три года оказался 5 мая. Именно при проведении сева в этот период урожай формируется самым высоким. Самую низкую зерновую продуктивность получили при раннем сроке сева – 15 апреля. Исследованиями установлено, что урожайность зерна независимо от периода сева существенно возрастает при возделывании культуры сориза по фону внесения N60P40.

В зависимости от срока сева это превышение в сравнении с неудобренным контролем составило в пределах от 26,6 до 39,2 %, с максимальным значением прироста при самом позднем сроке 15 мая. В среднем же по всем срокам сева урожайность зерна в контроле составила 3,23 т/га, а в удобренных вариантах – 4,29, или на 32,8 % выше.

Эта культура согласно нашим исследованиям реагировала на предшественник. Самую низкую урожайность сориз сформировал при возделывании его в звене севооборота пшеница озимая, подсолнечник, сориз – в среднем за три года 3,11 т/га, а наивысшую: горох, ячмень озимый, сориз – 3,58 т/га (на 15,1% больше). От применения под культуру сориза рекомендованной дозы удобрений N60P40 урожайность повысилась до 4,47 или 4,86 т/га с приростами от оптимизации питания 43,7 и 35,8 % соответственно. То есть

внесение удобрений после менее благоприятного предшественника обеспечивает большую прибавку урожая зерна в сравнении с фоном лучшей обеспеченности почвы элементами питания.

Срок сева в первой декаде мая определен нами самым благоприятным и для культуры проса (рис. 2). Два других более поздних срока сева обеспечивали формирование меньшей продуктивности всех взятых на исследование сортов. Максимальную урожайность обеспечивал сорт проса Таврийское независимо от срока сева с колебаниями ее в пределах 2,37-2,67 т/га без удобрений до 3,16-3,54 т/га с применением под культуру N40P30. Более поздние сроки сева, опять же независимо от сорта, способствовали получению меньших уровней урожая.

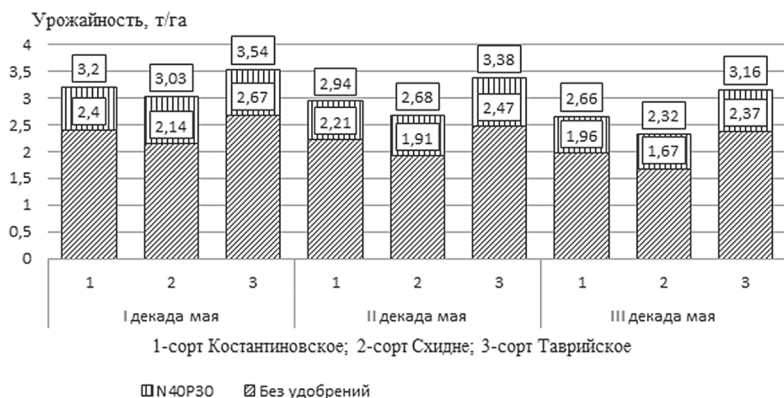


Рис. 2. Урожайность зерна сортов проса в зависимости от срока сева и фона питания (среднее за 2008-2010 гг.), т/га

Несмотря на стремительное нарастание температурного режима, всходы появляются не во все годы дружными, так как в этот период проявляется острый недостаток влаги. Оптимизация питания способствует увеличению урожайности зерна в разрезе сортов и сроков сева в пределах 32,6 – 40,3%, что очень положительно сказывается на пополнении

зернового баланса при возделывании засухоустойчивой культуры проса.

С аналогичной зависимостью на оптимизацию условий питания реагирует сорго зерновое (табл. 1).

Таблица 1

**Урожайность зерна сорго в зависимости
от минерального питания, т/га**

Нормы удобрений	2014	2015	2016	Среднее за 2014–2016 гг.	Прирост к контролю	
					т/га	%
Без удобрений						
(контроль)	3,85	2,80	5,25	3,96	0,00	0
N45P45	4,03	2,86	5,42	4,10	0,14	3,5
N45P45K30	4,07	2,99	5,58	4,21	0,25	6,3
N90P90	4,34	3,65	5,53	4,51	0,55	13,9
N90P90K60	4,38	3,73	5,68	4,60	0,64	16,2
HCP05	0,11	0,31	0,29			

Так, внесение минеральных удобрений в зависимости от дозы повысило урожайность зерна в среднем за 2014-2016гг. от 0,14 до 0,64 т/га, или на 3,5-16,2%. Следует отметить, что почва имела достаточно благоприятное содержание подвижных элементов питания, в т.ч. по азоту обеспеченность была средней, а фосфору и калию – высокой. При возделывании культуры на таких участках, приросты урожая, как правило, формируются значительно ниже, чем на почвах с низкой обеспеченностью подвижными NPK, когда от удобрений прибавки урожая могут составлять 40-50 % и больше. В данном случае, как свидетельствуют приведенные нами результаты урожайности зерна (табл.1), продуктивность зерна сорго в большей степени колебалась под влиянием года возделывания и в первую очередь зависела от количества осадков. Максимальные уровни урожая были

сформированы растениями сорго в самом благоприятном 2016 г. исследований. Однако в этом году возделывания прироста урожайности зерна оказались минимальными – 5,68 т/га в варианте применения N90P90K90 и 5,25 т/га в неудобренном варианте. Вместе с тем в условиях самого сухого 2015 г. урожайность составила 3,73 и 2,80 т/га с приростом 33,2 % соответственно. Это еще раз свидетельствует о значении оптимизации питания растений и их способности экономно использовать имеющееся незначительное количество влаги на формирование продуктивности, без значительных потерь на испарение, что установлено при выращивании сорговых и других зерновых и масличных культур [5-8].

Таким образом, в связи с изменениями климатических условий, возрастающим температурным режимом и нестабильностью осадков, в зоне Южной Степи Украины в структуре посевных площадей под зерновыми, следует больше внимания, наряду с принятыми традиционными культурами, уделять засухоустойчивым, способным формировать стабильную продуктивность, таким как сорго, сориз, просо и другие. Эти культуры также требуют оптимизации питания, уточнения сроков сева, однако характеризуются способностью экономного расходования влаги на создание урожая, значительно сокращая ее непродуктивные потери на испарение. Это исключительно важно для зоны Южной Степи Украины.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гамаюнова В. В. Ефективність зрошення та вплив добрив на використання вологи рослинами і підвищення стійкості землеробства зони Степу: монографія «Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти (за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка). Харків: Стильна типографія, 2018. С. 108–126.

2. Коваленко О. А., Чернова А. В. Вплив норм висіву насіння, біопрепаратів і мікродобрив на формування висоти рослин сортів і гібридів сорго цукрового в умовах півдня України. Таврійський наук. вісн. 2018. Вип. 101. С. 54–62.
3. Гамаюнова В. В., Шевель В. І. Формування урожайності та якості сортів проса залежно від строків сівби та фонів живлення в умовах Півдня України. Вісн. аграр. науки Причорномор'я. Вип. 3 (91). Миколаїв: МНАУ, 2016. С.50-61.
4. Каленская С. М., Найдено В. М. Урожайность сорго зернового зависимости от ширины междурядий и системы удобрения. Наукові праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2018. Вип. 26. С. 67–75.
5. Гамаюнова В. В., Бакланова Т. В., Кувшинова А. О., Касаткіна Т. О. Значення біопрепаратів в ефективному використанні вологи рослинами ячменю в умовах Південного Степу України / International scientific publication «Global Science and education in the modern realities», 2020 / conference proceedings august 26-27, 2020 Published by: «ISE & E» & SWorld in conjunction with Kindle DP Seattle, Washington, USA / No 1 on August 27 2020. P. 171–174. DOI 10.30888/2709-2267.2020-3
6. Климович П. В. Умови азотного живлення рослин сорго зернового залежно від доз і строків внесення азотних добрив. Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. 2006. Вип. 6. С. 44–50.
7. Krzystek L., Wajszczuk K., Pazera A. et al. Analiza energetyczna produkcji biogazu z wybranych odmian sorgo. Acta Sci. Pol. Biotechnol. 2018. Vol. 17, Iss. 1. P. 69–76. doi: 10.30825/5.biot.51.2018.17.1
8. Gamajunova V., Panfilova A. The productivity of spring barley varieties depending on the optimization of nutrition in the southern steppe of Ukraine. AgroLife Scientific journal. Vol. 9. N 1. 2020. P. 132–140. http://agrolifejournal.usamv.ro/pdf/vol.IX_1/Art_17.pdf

УДК 631.526.3

*Зоя Ивановна ГЛУПАК,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Симур АЛИЕВ, студент
Владислава САВЧЕНКО, студентка
Сумский национальный аграрный университет*

УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ ПОСЕВА И ГРУППЫ СПЕЛОСТИ СОРТА

Проанализирована урожайность сои в зависимости от густоты посева и группы спелости сорта. В результате проведенных исследований установлено, что наибольшую урожайность за годы исследований 2,50 т/га получено у сорта Сигалия при густоте 800 тыс. шт./га, у сорта Мэ-дисон 2,41 т/га при густоте 700 тыс. шт./га, а у сорта Сиверка 2,26 т/га при густоте 600 тыс. шт./га. В зависимости от погодно-климатических условий лет проведения исследований наибольшую урожайность у всех сортов получено при благоприятных условиях 2019 года – 2,27-2,56 т га. Из-за более засушливых и прохладных условий 2017 года урожайность у всех сортов была ниже. Также установлено, что у сорта Сигалия урожайность в засушливом 2017 году была выше при густоте 700 тыс. шт./га и составила 2,44 т/га, а в более благоприятном 2019 году самую высокую урожайность получили при густоте 800 тыс. шт./га – 2,69 т/га. Итак, для оптимизации условий роста и развития сои площадь питания нужно корректировать в зависимости от группы спелости сорта. Густоту посева для более позднеспелых сортов сои целесообразно увеличивать.

Ключевые слова: соя, густота стояния, сорт, группа спелости, урожайность.

Наибольшую производительность посевы сои формируют благодаря оптимальному количеству растений на единицу площади, что позволяет рационально использовать фактические ресурсы факторов окружающей среды отдельно каждым растением и агрофитоценозов в целом. Чрезмерное загущение посевов приводит к нерациональному расходу грунтовых запасов влаги и питательных веществ на образование вегетативной массы и недостатка их на формирование генеративных органов. При недостаточной густоте стеблестоя агрофитоценозов не в полной мере используются запасы влаги и элементы питания, а повышение производительности отдельного растения не компенсирует суммарный недобор урожая от уменьшения количества их на единице площади. Поэтому важно обеспечить наиболее продуктивную густоту стояния растений в посевах с учетом конкретных условий выращивания и биологических особенностей сорта.

От густоты стояния растений в посевах сои зависит высота завязывания нижних бобов, определяет пригодность посева к механизированной уборке и потери урожая при этом [1].

В многолетних исследованиях различных ученых установлена дифференцированная реакция сортов на загущенность посева. Такая пластичность сои зависит от того, что каждый сорт имеет свой индивидуальный габитус, в зависимости от того, к какому подвиду относится сорт, отличается типом роста растений. В зависимости от генетических и морфологических особенностей выделены 4 группы сортов: отрицательно реагируют на увеличение густоты стояния растений, положительно, дифференцированно в зависимости от погодных условий и индифферентно [2].

О необходимости дифференциации густоты агрофитоценозов сои в зависимости от биологических особенностей

сорта отмечали также В.Ф. Петриченко, А. А. Бабич, С. И. Колесник, Н. М. Петриченко [3], А.Г. Миленко [4], М.А. Бобро, Е.М. Огурцов, В. Г. Михеев [5] и ряд других исследователей. Основной акцент при этом делается на длину вегетации сорта: для более позднеспелых сортов рекомендуется площадь питания растений большего размера, чем для раннеспелых. Об этом утверждают и винницкие ученые Бабич А.А. и Новохацкий М.Л. [6].

На продукционный процесс агрофитоценозов сои различной густоты в значительной степени влияет обеспеченность растений влагой и питательными веществами. С улучшением условий обеспеченности этими факторами жизни растений возрастает значение густоты посева, что установлено в опытах, проведенных учеными в условиях Северной Степи Украины [7]. О дифференциации густоты посева в зависимости от особенностей сорта говорят и исследования зарубежных ученых [8, 9].

Многочисленные исследования по изучению влияния густоты агрофитоценозов на урожайность различных сортов сои в то же время свидетельствует о необходимости уточнения оптимальной густоты стояния растений для каждого нового сорта со специфическими морфофизиологическими свойствами при определенных условиях выращивания.

Целью исследований является установление оптимальной густоты посева растений сои в зависимости от группы спелости сорта для получения стабильно высоких урожаев культуры. С этой целью для проведения исследований взяты новые сорта сои Сиверка, Мэдисон и Сигаляя, различающихся не только по продолжительности вегетации, но и по морфологическим признакам.

Полевые исследования по определению оптимальной густоты растений сортов сои различных групп спелости проводились в течение 2017-2019 годов на базе учебно-научного производственного комплекса Сумского национального аграрного университета, находящегося в зоне северо-восточной Лесостепи Украины.

Почва опытного поля – чернозем мощный трудно-суглинистый средне-гумусный, который характеризуется следующими показателями: содержание гумуса в пахотном слое (по И.В. Тюрину) – 4,0%, реакция почвенного раствора близко к нейтральной (рН 6,5), содержание легкогидризованного азота (по И.В. Тюрину) – 9,0 мг, подвижного фосфора и обменного калия (по Ф. Чирикову) соответственно 14 мг и 6,7 мг на 100 почвы.

Объект исследований – процесс формирования урожайности сои, зависимой от сорта и густоты стояния. Предмет исследований – сорта: скороспелый Сиверка от Института земледелия НААН, в Реестре сортов Украины с – 2013 года, тип роста растения – промежуточный;

среднеранний Мэдисон от Хайленд Сидс, год регистрации – 2008, тип роста – индетерминантный;

среднеспелый Сигалия от Дунай Агро, год регистрации – 2014, тип роста – индетерминантный;

нормы высева семян 600, 700 и 800 тыс. шт/га; урожайность зерна сои.

Предшественник в опытах – пшеница озимая. Подготовка почвы заключалась в лущении стерни и зяблевой вспашке. Перед посевом – проведение культивации с боронованием. Посев проводили в срок, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10°C с междурядием 15 см на глубину 4-5 см. Уход за посевами заключался в проведении довсходового и двух послевсходовых боронований.

Проведенные исследования показали, что урожайность сои зависела от сорта и густоты стояния растений. Так, в среднем за годы проведения исследований урожайность у сорта Сиверка колебалась от 2,01 т / га при густоте 800 тыс. шт./га и уменьшалась по мере сгущения до 2,26 т/га при густоте 600 тыс. шт./га. У сорта Мэдисон урожайность колебалась от 2,18 т/га при густоте 600 тыс. шт/га до 2,41 т/га при густоте 700 тыс. шт./га. У сорта Сигалия урожайность изменялась от 2,28 т/га при густоте 600 тыс.шт/га до 2,50 т/га при густоте 800 тыс. шт/га(табл. 1).

Таблица 1

Урожайность сои в зависимости от густоты растений

Сорт	Густота растений, тыс. шт./га	Урожайность, т/га			
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	средняя
Сиверка	600	2,09	2,31	2,39	2,26
	700	1,98	2,17	2,27	2,14
	800	1,83	2,03	2,16	2,01
	средняя	1,97	2,17	2,27	2,14
Мэдисон	600	1,95	2,22	2,36	2,18
	700	2,31	2,41	2,52	2,41
	800	2,16	2,29	2,38	2,28
	средняя	2,14	2,31	2,42	2,29
Сигаляя	600	2,16	2,27	2,42	2,28
	700	2,44	2,39	2,57	2,48
	800	2,30	2,51	2,69	2,5
	средняя	2,30	2,39	2,56	2,42
НСР 0,05	сорт – 0,07, густота – 0,11, взаимодействие сорт и густота растений – 0,14				

Максимальную урожайность за годы исследований (2,09-2,39 т/га) сорт Сиверка сформировал при густоте 600 тыс. шт./га. У сорта Мэдисон наибольшую урожайность (2,31-2,52 т/га) получено при густоте растений 700 тыс. шт./га. Урожайность у сорта Сигаляя в большей степени зависела от погодно-климатических условий года. Так, из-за более засушливых условий 2017 наибольшую урожайность (2,44 т/га) сорт формировал при густоте 700 тыс. шт./га. При более благоприятных условиях наибольшая урожайность получена при густоте 800 тыс. шт./га – 2,51-2,69 т/га.

В зависимости от погодно-климатических условий лет проведения исследований наибольшую урожайность у всех сортов получили при благоприятных условиях 2019 – 2,27-2,56 т/га. Из-за более засушливых и прохладных условий 2017 урожайность у всех сортов была ниже на 0,13-0,41 т/га.

Для получения высокого урожая сои необходимо дифференцированно подходить к выбору оптимальной густоты стояния растений в зависимости от группы спелости сорта. Оптимальные условия для формирования максимальной производительности скороспелого сорта сои Сиверка были созданы в агрофитоценозе при густоте 600 тыс. шт/га, для среднераннего сорта Мэдисон – 700 тыс/га, а для среднеспелый сорт Сигалия – 700-800 тыс.шт./га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Міленко О.Г. Вплив агроекологічних факторів на врожайність сої / О. Г. Міленко // Молодий вчений. – 2015. – № 6 (1). – С. 52-54.
2. Бабич А.О. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України / А. О. Бабич // Пропозиція. – 2000. – № 11. – С. 33–35.
3. Петриченко В.Ф. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник, Н. М. Петриченко та ін. – Вісник аграрної науки, 2003. – № 10 (спец-випуск). – С. 15–19.
4. Міленко О.Г. Густота стояння рослин сої залежно від сорту, норм висіву та способів догляду за посівами / О. Г. Міленко // Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва: Матеріали III міжнародної науковопрактичної конференції молодих вчених, 18–19 вересня 2013р. – Тернопіль – 2013. – С. 51-53.
5. Бобро М.А. Продуктивність сортів сої різних груп стиглості залежно від норм висіву в східній частині Лісостепу України / М.А. Бобро, Є.М. Огурцов, В. Г. Міхеев // Вісник ХНАУ (Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»). – 2012. – № 2. – С. 30-36.

6. Бабич А.О. Взаємозв'язок елементів структури продуктивності сої залежно від попередника, сорту та норми висіву насіння / АО Бабич, М.Л. Новохацький // Корми і кормовиробництво.–2002.–Вип. 48. –112-116.
7. Черенков А.В. Сортова реакція сої різних груп стиглості на способи сівби і норми висіву при різних погодних умовах / А. В. Черенков, С. Ф. Артеменко, О. В. Ільєнко // Зб. Наук. Праць Вінницького ДАУ. – 2004. – Вип. 52. – С. 114– 116.
8. Epler, M., and Staggenborg, S. 2008. Soybean yield and yield component response to plant density in narrow row systems. Crop Management doi:10.1094/CM-2008-0925-01-RS.
9. Epler, M., Staggenborg, S. Soybean yield and yield component response to plant density in narrow row systems. Crop Management. 2008, Volume 7, Issue 1, pp. 1–13 (in America).

УДК 631.8:633.8

**ГУМАНЮК А.В., МАЙКА Л.Г.,
ВАСИЛИОГЛО Н.И., БАБАЯН Б.Р.**
Приднестровский НИИ сельского хозяйства

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ И ПОДСОЛНЕЧНИКА
НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ**

***Анотация:** Оптимальный пищевой режим почвы для возделывания сои и подсолнечника при капельном орошении складывается при внесении минеральных удобрений в дозе N60 кг д.в./га. Эффективность применения удобрений при возделывании сои была максимальной при орошении, а при возделывании подсолнечника – в богарных условиях.*

***Ключевые слова:** соя, подсолнечник, капельное орошение, удобрение, урожайность, эффективность.*

***Abstract:** The optimal food regime of the soil for the cultivation of soybeans and sunflowers under drip irrigation is formed when mineral fertilizers are applied at a dose of N60 kg d. v./ha. The effectiveness of the use of fertilizers in the cultivation of soybeans was maximum under irrigation, and in the cultivation of sunflower – in rain-fed conditions.*

***Keywords:** soybean, sunflower, drip irrigation, fertilizer, yield, efficiency.*

ВВЕДЕНИЕ

Сое принадлежит основная роль производства белка, а подсолнечник является основной масличной культурой, на

которой во многих странах базируется экономика сельскохозяйственного производства.

Для повышения урожайности подсолнечника и сои наряду с внедрением новых высокопродуктивных сортов и гибридов, важнейшими элементами являются орошение и система удобрений.

Диденко А.А. [1] установил, что в условиях Волго-Донского междуречья для получения урожайности 4 т/га сои необходимо внесение удобрений в дозе N85 P80 K50, а Белик О.А. [2] рекомендует для Нижнего Поволжья – N115P80 K100 кг д.в./га.

При выращивании сои на орошении значительная доля затрат приходится на оросительную воду (30-37%) и удобрения (16-24%) [3].

В России рекомендуемые дозы удобрений под подсолнечник не являются высокими: Глущенко М.А. [4] на южных черноземах рекомендует вносить N20P20K20, Большилов Е.А. [5] на выщелоченных черноземах Краснодарского края и Вислобокова Л.Н., Иванова О.М. и др. [6] для типичных черноземов Тамбовской области, а также Пересадько М.С. [7] для восточной части лесостепи Украины рекомендуют N30P30K30 кг д.в./га. В Воронежской области на выщелоченных черноземах Стулин А.Ф., Стахурлова Л.Д. [8] установили, что максимальная прибавка урожайности была получена при внесении удобрений в дозе N60P60K60 (33%), а Кагермазова А.Ч. [9] и Кагермазова А.Ч., Иванова З.А. и др. [10] для Предгорной зоны Кабардино-Балкарии считает, что на выщелоченных черноземах доза (NPK)60-90 или N30P45K45+N30 кг д.в./га являются оптимальными для получения урожайности 2,2-2,5 т/га.

В связи с потеплением климата и возрастающей потребностью растений в воде особо актуальными становятся задачи разработки водосберегающих режимов орошения и удобрения, которые обеспечивают максимальную окупаемость воды и удобрений продукцией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Трехфакторные полевые опыты были заложены в полевом севообороте в 2017- 2019 гг., расположенном на третьей надпойменной террасе р. Днестр ГУ «ПНИИСХ». Схема поля предусматривает использование метода расщепленных делянок [11]. Повторность трехкратная. Площадь блока по фактору «поливная норма» составила – 1260 м², по фактору «межполивной период» – 840 м² и по фактору «удобрение» – 504 м² учетная площадь делянки – 11,2 м².

Почва – чернозем обыкновенный среднemoshный тяжело-суглинистый. Наименьшая влагоемкость почвы в слое 0-50 см равняется 25,3%, в слое 0-100 см – 24,4%, а объемная масса соответственно 1,19 и 1,34 г/см³. Объекты исследований: соя, сорт Вилана; подсолнечник, гибрид Клевер.

Схема опыта включала в себя следующие факторы и их градации: Фактор А. Межполивной период (без орошения – контроль, поливы через три, пять и семь дней). Фактор Б. Поливная норма (поливные нормы т и 0,7 т). Фактор В. Удобрения (без удобрений – контроль, и по три дозы азотно-фосфорно-калийных минеральных удобрений (N30P30K30; N60P60K60; N90P90K90) и по три дозы азотных (N30; N60; N90).

Предполивную влажность почвы поддерживали на уровне 80% от НВ в течение всей вегетации растений.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно существующей классификации 2017 год по обеспеченности осадками был средним (50%) для сои и среднесухим для подсолнечника (76%), 2018 – сухим (обеспеченность осадками 92%) для сои и среднесухим для подсолнечника (76%) и 2019 – сухим (98%) для сои и для подсолнечника (95%).

Для поддержания оптимального увлажнения почвы в

годы исследований на подсолнечнике потребовалось проведение в среднем по 22 полива с интервалом в три дня, по 15 и 11 поливов через пять и семь дней и на сое соответственно по 23, 15, 12 поливов. Такое же количество поливов провели на вариантах с уменьшенными на 30% нормами. Величины оросительных норм зависели от многих факторов: от количества поливов, от начальных запасов влаги в почве, от времени выпадения осадков, от количества поливов в фазу интенсивного развития и от времени прекращения поливного сезона. Оросительные нормы на подсолнечнике варьировали от 1580 до 2680 м³/га, а на сое – 1920-3020 м³/га (табл.1).

Самые высокие оросительные нормы были отмечены на участках, где на сое поливы проводили с интервалом в пять дней (3020 м³/га), а на подсолнечнике – через семь дней (2680 м³/га), что обуславливало лучшее развитие растений. Максимальное суммарное испарение в этих же вариантах на сое равнялось 4770 м³/га и 4690 м³/га на подсолнечнике. Без орошения этот показатель соответственно был равен 2490 и 2720 м³/га. Поливы уменьшенными нормами позволили сократить потребность в оросительной воде примерно на 30%.

Таблица 1.

**Параметры поливных режимов сои и подсолнечника
(среднее за 2017-2019 гг.)**

Межполивной период, дни	Поливная норма	Соя			Подсолнечник		
		Количество поливов	Оросительная норма, м ³ /га	Суммарное испарение из слоя 0-100 см, м ³ /га	Количество поливов	Оросительная норма, м ³ /га	Суммарное испарение из слоя 0-100 см, м ³ /га
Без орошения		-	-	2490	-	-	2720
3	m	23	2745	4590	22	2280	4470
	0,7 m	23	1920	3770	22	1580	3930
5	m	15	3020	4770	15	2540	4720
	0,7 m	15	2110	3890	15	1780	3900
7	m	12	3010	4710	11	2680	4690
	0,7 m	12	2100	3790	11	1880	3990

В нынешних условиях, когда чувствуется недостаток белка в рационе питания населения и животных, а также наблюдается снижение покупательной способности сельхозпроизводителей на минеральные удобрения, пестициды и другие препараты, возрастает роль зернобобовых культур и в первую очередь сои благодаря высокому ее качеству, экономической эффективности и экологической значимости.

Принимая во внимание тот факт, что безубыточность возделывания сои начинается примерно с урожайности 1 т/га, существенный рост ее рентабельности может быть достигнут только при применении передовых технологий, при тщательном контроле за издержками производства и за формированием цен.

Различный водный и пищевой режимы почвы способствовали получению разной продуктивности культур. Без

орошения урожайность сои в наших опытах колебалась в пределах 1,2-1,8, а при орошении – 2,6-3,6 т/га.

Применение одних азотных удобрений было более эффективным, чем азотно-фосфорно-калийных, как в условиях богары, так и при орошении. Максимальные прибавки от 1 кг д.в. удобрений (16,7 кг) получены при минимальной дозе азотных удобрений в условиях орошения (табл. 2).

В Республике Молдова подсолнечник является основной масличной культурой, выращиваемой на площади около 350-365 тыс. га при средней урожайности 2,1 т/га. [12], а в Приднестровском регионе за последние 25 лет она колебалась в пределах 0,8-2,1 т/га.

В наших опытах урожайность подсолнечника даже без орошения была значительно выше приведенных цифр, что является следствием десятилетнего соблюдения научно-обоснованного севооборота, включающего четыре поля бобовых культур, два поля овощных и три поля зерновых и технических культур. Без орошения прибавки урожая подсолнечника от азотных удобрений (27-50%) были выше, чем от азотно-фосфорно-калийных (31-38%), а при орошении положительно проявились и фосфорно-калийные добавки.

Таблица 2

**Влияние удобрений на урожайность сои
и подсолнечника и их эффективность
в условиях богары и при орошении**

Культура	Удобрения	Урожайность, т/га		Прибавка от удобрений, %		Эффективность удобрений кг/кг д.в.	
		Без орошения	При капельном орошении	Без орошения	При капельном орошении	Без орошения	При капельном орошении
Соя	б/у	1,2	2,6	-	-	--	-
	N30	1,4	3,1	17	19	6,7	16,7
	N60	1,7	3,5	42	35	8,3	15,0
	N90	1,8	3,6	50	38	6,7	11,1
	N30P30K30	1,4	3,0	17	15	2,2	4,4
	N60P60K60	1,5	3,2	25	23	1,7	3,3
	N90P90K90	1,7	3,3	42	27	1,9	2,6
Подсолнечник	б/у	2,6	3,5	-	-	-	-
	N30	3,3	4,2	27	20	30,0	23,3
	N60	3,6	4,3	38	23	16,7	13,3
	N90	3,9	4,3	50	23	14,4	8,9
	N30P30K30	3,4	4,2	31	20	8,9	7,8
	N60P60K60	3,6	4,5	38	29	5,6	5,6
	N90P90K90	3,5	4,5	35	29	3,3	3,7

Даже максимальная доза азотно-фосфорно-калийных удобрений, обеспечивающая прибавку урожая в 0,9 т/га, окупается стоимостью дополнительной продукции, а эффективность одних азотных удобрений была в 4-9 раз выше.

ВЫВОДЫ

1. Оптимальный пищевой режим почвы для возделывания сои и подсолнечника при капельном орошении складывается при внесении минеральных удобрений в дозе N60 кг д.в./га.
2. Эффективность применения удобрений при возделывании сои была максимальной при орошении, а при возделывании подсолнечника – в богарных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Диденко А.А. Водопотребление и продуктивность сои при капельном орошении в условиях Волго-Донского междуречья. Автореф. канд. с/х. наук. – Саратов. – 2005. – 28 с.
2. Белик О.А. Технология возделывания сои на семена при капельном орошении в условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья. Автореф. канд. с/х. наук. – Волгоград. – 2009. – 23 с.
3. Кошкарова Т.С. Продуктивность адаптированных сортов сои различных групп спелости на каштановых почвах Нижнего Поволжья. Дисс. канд. с/х. наук. – Волгоград. – 2019. – 173 с.
4. Глущенко М.А. Агробиологические особенности и продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в зависимости от приемов возделывания на южных черноземах Волгоградской области. //Автореф. канд. с-х. н. – Волгоград. – 2007. – 24 с.
5. Больдисов Е.А. Экологическая адаптивность гибридов к различным почвенно-климатическим условиям в зависимости от некоторых элементов агротехники. // Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур. - 2015. - Вып. 2(162). - С. 40-49.
6. Вислобокова Л.Н., Иванова О.М., Иванов С.В. Вли-

- яние различных видов удобрений на урожайность и качество семян подсолнечника сорта Спартак в условиях Тамбовской области. // Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур. -2018. - Вып.1(173). - С. 42-46.
7. Пересадыко М.С. Закономерности реакции новых гибридов подсолнечника на фон минерального питания и нормы высева семян// Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур. - 2009. - Вып. 2 (141). - С. 31-35.
 8. Стулин А.Ф., Стахурлова Л.Д. Продуктивность подсолнечника на черноземах выщелоченных в длительном опыте с удобрениями. //Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. - № 2. - С. 39-43.
 9. Кагермазова А.Ч. Продуктивность и качество семян сортов и гибридов подсолнечника в зависимости от технологии возделывания в Предгорной зоне Кабардино-Балкарии. Автореф. канд. с-х.н. - 2004. - Нальчик. - 24с.
 10. Кагермазова А.Ч., Иванова З.А., Нагудова Ф.Х. Влияние различных приемов технологии возделывания подсолнечника на экономическую эффективность производства. // Современные проблемы науки и образования. -2014. -№5. - [https:// www.science-education.ru/ru/article/view?id=14925](https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14925).
 11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 1985.
 12. <https://agroexpert.md/rus/agrarnaya-politika/itogiselihozsezona-2017-v-moldove>

УДК 633.174:(631.527+631.5)

*Оксана Павловна КИБАЛЬНИК,
Дмитрий Сергеевич СЕМИН,
Ирина Григорьевна ЕФРЕМОВА,
Денис Александрович СТЕПАНЧЕНКО,
Светлана Сергеевна КУКОЛЕВА,
Виктория Игоревна СТАРЧАК
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»*

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО

***Аннотация.** В данной статье представлены результаты исследований по усовершенствованию ресурсосберегающих агроприемов, за счет сокращения технологических операций (междурядных обработок) и подбора сортов, толерантных к загущению. Выявлены сорта (Гарант, Бакалавр, Магистр, РСК Оникс, РСК Каскад, РСК Локус), выдерживающие густоту стояния до 200-300 тыс. раст./га при посеве с междурядьем 70 см. Их урожайность зерна составила 3,00-4,07 т/га. Также сорта Гарант, Бакалавр, РСК Каскад способны формировать 2,90-3,13 т/га зерна при посеве растений с междурядьем 45 см и густотой стояния 200-300 тыс. раст./га. Увеличение густоты стояния до 400 тыс. растений с гектара приводило к снижению продуктивности.*

***Ключевые слова:** сорго, способ посева, ширина междурядий, густота стояния, урожайность, масса 1000 зерен*

В настоящее время в институте выведены и допущены к использованию на территории РФ новые сорта зернового

сорго, с комплексом положительных хозяйственно-ценных признаков и свойств, что вызывает необходимость разработки сортовой технологии возделывания, ориентированной на использование семян сортов, отвечающих требованиям ресурсосберегающей технологии. К числу важнейших элементов технологии относятся способы посева и норма высева, способствующие оптимальной площади питания растений и в конечном итоге достижению наибольшего урожая и качества продукции. Выбор способа посева и густоты стояния растений зависит от цели использования полученной продукции (семена, монокорм, зернофураж), генотипа сорта, агроклиматических условий зоны выращивания (в том числе температурного режима, влагообеспеченности почв), плодородия почвы и ряда других факторов [1-2]. При правильном выборе норм и способов посева формируется оптимальное число растений на единицу площади с учетом биологических и морфометрических особенностей конкретного сорта, что в конечном итоге способствует получению высоких урожаев зерна. Зерновое сорго традиционно высевают широкорядным способом с междурядьем 70 см. Однако тот же способ посева с междурядьем 45 см имеет ряд преимуществ: более высокая конкурентоспособность культурных растений к сорнякам, отсутствие необходимости проведения междурядных обработок. Селекционерами института выведены несколько сортов, выдерживающих различную степень загущения – Перспективный 1, Пищевое 614, Зенит, Волжское 44 [3-6]. Анализ литературных источников показал, что уменьшение ширины междурядий до 45-60 см и увеличение густоты стояния растений приводит к повышению валового сбора зерна [7]. Кроме того, использование в технологии данных агроприемов (способ посева, густота стояния) зависит от запасов влаги в почве зоны выращивания сорго. Поэтому в разных регионах рекомендуется различная норма высева [8-10]. Таким образом, разработка сортовой технологии возделывания сорго и, в частности, определение оптимальной ширины междурядий, густоты стояния растений для новых сортов является актуальной.

Цель исследований: изучить влияние густоты стояния растений 8 новых сортов зернового сорго на урожайность при широкорядном посеве с разными междурядьями.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектами исследований являются сорта зернового сорго РСК Партизан, РСК Оникс, РСК Локус, РСК Каскад, Бакалавр, Ассистент, Магистр селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

Полевые исследования проводились на опытном поле института в 2020 г. (Саратов, Россия). Почва опытного участка представлена черноземом южным среднесуглинистым. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 3,5%. Технология выращивания сорго в опыте – зональная [11]. Предшественник – пар. Элементы агротехнологии в опыте с междурядьем 70 см включают: осеннюю вспашку, весеннее боронование почвы, предпосевную культивацию, посев кассетной сеялкой СКС-6-10, послепосевное прикатывание, двукратную междурядную обработку посевов, уборку. В опыте с междурядьем 45 см технология отличается исключением агротехнических приемов, направленных на борьбу с сорняками. Посев образцов сорго проведен 5 мая с заделкой семян на глубину 6-8 см. Всходы отмечены 30 мая. Площадь делянок при посеве с междурядьем 70 см составила 15,4 м², с междурядьем 45 см – 14,9 м². Размещение делянок рендомизированное, повторность трехкратная.

Варианты опыта заложены в соответствии со схемой:

Вариант 1 – с междурядьем 70 см и густотой стояния 100-200 тыс. раст./га;

Вариант 2 – с междурядьем 70 см и густотой стояния 200-300 тыс. раст./га;

Вариант 3 – с междурядьем 70 см и густотой стояния 300-400 тыс. раст./га;

Вариант 4 – с междурядьем 45 см и густотой стояния 100-200 тыс. раст./га;

Вариант 5 – с междурядьем 45 см и густотой стояния 200-300 тыс. раст./га;

Вариант 6 – с междурядьем 45 см и густотой стояния 300-400 тыс. раст./га.

Оценка продуктивности сортов сорго выполнена согласно общепринятой методике [12]. Статистическая обработка результатов исследований выполнена методами дисперсионного анализа (фактор А – сорт, фактор В – ширина междурядий, фактор С – густота стояния растений) с использованием программы AGROS версии 2.09 [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследовано влияние трех вариантов густоты стояния растений и широкорядного посева с междурядьями 45 и 70 см на урожайность всей биомассы, зерна и массы 1000 семян сортов зернового сорго. Все испытанные сорта показали существенное варьирование урожайности биомассы: наименьшей она оказалась у сортов РСК Каскад и РСК Локус (11,19 и 11,52 т/га, соответственно). Несколько выше сформирована урожайность биомассы у сортов Гарант (12,32 т/га) и Бакалавр (12,39 т/га). Сорта Магистр, Ассистент, РСК Оникс и РСК Партизан сформировали достоверно наиболее высокую величину признака – 13,05-13,79 т/га биомассы (таблица). Доля фактора А (сорт) в общей изменчивости признака составила 9,6% (рисунок).

Следует отметить несущественное влияние ширины междурядий (фактор В) на урожайность биомассы в среднем по сортам зернового сорго – 12,43 и 12,66 т/га.

Наряду с этим выявлено достоверное снижение урожайности биомассы с увеличением густоты стояния растений. Так, при густоте стояния 100-200 тыс. раст./га она составила в среднем по сортам 14,14 т/га, при увеличении загущения до 200-300 тыс. раст./га – 12,92 т/га, дальнейшее повышение густоты стояния до 300-400 тыс. раст./га вызвало существенное снижение урожайности биомассы до 10,57 т/га. Вклад фактора С в изменчивость признака составил 31,2%.

Вместе с тем, наблюдалась сортовая реакция на формирование фитомассы в зависимости от густоты растений со-

рго. Так, сорт Бакалавр формировал более высокую продуктивность биомассы при посеве с междурядьями 70 и 45 см с густотой стояния 200-300 тыс. раст./га – 14,85 и 15,18 т/га, соответственно. У сорта РСК Локус снижение продуктивности отмечено уже при густоте 200-300 тыс. раст./га до 11,77 т/га при посеве с междурядьем 70 см и 9,22 т/га с междурядьем 45 см.

В результате анализа экспериментальных данных обнаружено значительное варьирование урожайности зерна сортов (в среднем по вариантам опыта): от 2,26 т/га (сорт Партизан) до 3,33 т/га (сорт Гарант). В условиях года испытываемые сорта не превысили стандарт. Участие фактора А в общей изменчивости признака составило 13,3%.

Ширина междурядий оказала достоверное влияние на урожайность зерна: при междурядье 70 см урожайность зерна в среднем составила 2,86 т/га, возделывание сортов с междурядьями 45 см выявило снижение ее до 2,64 т/га. В изменчивости признака доля фактора В составила 2,1%.

Наряду с этим, густота стояния растений в 200-300 тыс. раст./га снижает урожайность зерна (в среднем по сортам) до 2,92 т/га, тогда как при густоте стояния в 100-200 тыс. раст./га – 3,20 т/га. Еще более существенное снижение урожайности зерна обнаружено с ростом густоты стояния до 300-400 тыс. раст./га – 2,13 т/га. Вклад фактора С в изменчивости признака составил 36,0%.

Установлены толерантные к загущению до 200-300 тыс. раст./га сорта при посеве с междурядьем 70 см: Гарант, Бакалавр, Магистр, РСК Оникс, РСК Каскад, РСК Локус. У данных сортов урожайность зерна оставалась на уровне варианта с густотой стояния 100-200 тыс. раст./га – 3,00-4,07 т/га. Дальнейшее загущение приводило к недобору урожая на 17,0-36,8%.

Таблица 2.7 – Влияние густоты стояния на урожайность сортов зернового сорго при широкорядном способе посева с различной шириной междурядий

Сорт (фактор А)	Ширина междурядий, см (фактор В)	Густота растений (фактор С)		Среднее в опыте по фактору А	Густота растений (фактор С)		Среднее в опыте по фактору А	Густота растений (фактор С)			Среднее в опыте по фактору А				
		I (st)	II		III	I		II	III	I		II	III		
		Биомасса, т/га			Зерно, т/га			Масса 1000 зерен, г							
Гарант (st)	70 (st)	13,87	11,72	11,86	12,32	4,03	4,07	3,03	28,2	27,4	28,2	3,33 с	27,4	28,2	(фактор С)
	45	14,38	11,17	10,95	abc	3,33	3,13	2,40	27,4	28,9	27,0				
Бакалавр	70	12,28	14,85	9,65	12,39	2,87	3,00	2,33	31,7	29,2	30,4	a-d	31,6	31,4	31,0 d
	45	13,37	15,18	9,00	a-d	3,23	3,07	2,00	31,5	31,6	31,4				
Магистр	70	13,00	15,02	13,07	13,27	3,37	3,37	2,13	36,7	31,4	31,7	cd	33,2	32,8	33,4 ef
	45	14,60	13,35	10,62	cd	3,97	2,10	1,73	34,5	33,2	32,8				
Ассистент	70	14,22	13,48	10,67	13,05	3,13	2,80	2,10	35,2	36,7	33,4	cd	33,2	32,9	34,4 fg
	45	15,73	12,65	11,53	cd	3,60	2,93	1,67	35,3	33,2	32,9				
РСК Оникс	70	13,37	12,97	10,50	12,82	3,05	3,43	2,43	29,2	28,9	29,0	bcd	28,9	29,0	29,5 с
	45	14,47	15,82	9,82	bcd	3,40	2,67	2,10	30,3	30,7	28,9				

РСК Каскад	70	12,80	10,90	8,37	11,19	2,77	2,87	2,30	2,62	30,0	29,3	29,3	29,6 c
	45	13,47	12,13	9,45	a	2,93	2,90	1,93	ab	30,4	28,9	29,9	
РСК Локус	70	13,28	11,77	11,48	11,52	3,15	3,03	2,40	2,68 b	35,5	35,2	34,5	35,4 g
	45	15,12	9,22	8,25	ab	3,00	2,47	2,03		36,6	36,0	34,7	
РСК Партизан	70	15,53	12,63	11,10	13,79	2,78	2,40	1,73	2,26 a	26,1	26,0	25,8	26,3 a
	45	16,75	13,87	12,88	d	2,53	2,47	1,67		28,2	26,3	25,1	
Среднее по факто- ру В	70				12,43				2,86b				30,8 31,1
	45				12,66				2,64a				
Среднее в опыте по фактору С		14,14c	12,92b	10,57a		3,20c	2,92b	2,13a		31,7	30,8	30,3	a
		$F^A=3,68^*$, $F_{AB}^A=1,13$, $F_{AC}^A=2,20^*$, $F_{ABC}^A=0,69$	$F^B=0,49$, $F_{AB}^B=2,20^*$, $F_{ABC}^B=0,69$	$F^C=41,78^*$, $F_{BC}^C=2,45$		$F^A=5,17^*$, $F_{AC}^A=0,78$, $F_{ABC}^A=0,74$	$F^B=5,82^*$, $F_{AB}^B=1,08$			$F^A=61,66^*$, $F_{AC}^A=0,95^*$, $F_{ABC}^A=1,05$	$F^B=7,37^*$, $F_{AB}^B=0,86$	$F^C=0,92$, $F_{AC}^C=0,99$, $F_{ABC}^C=0,99$	

ПРИМЕЧАНИЕ: Густота стояния растений: I – 100-200 тыс./га, II – 200-300 тыс./га, III – 300-400 тыс./га. * $p \leq 0,05$. Данные, обозначенные разными буквами, значимо различаются между собой в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

Рассматривая изменчивость признака при посеве растений с междурядьем 45 см, можно выделить четыре сорта (Гарант, Бакалавр, РСК Каскад, РСК Партизан), у которых урожайность (2,47-3,13 т/га) при увеличении густоты стояния растений до 200-300 тыс. раст./га существенно не снижалась по отношению к варианту с минимальной густотой (2,53-3,33 т/га).

Установлены существенные различия между испытываемыми сортами (фактор А) и по величине признака «масса 1000 семян». Варьирование массы 1000 зерен составило: от 26,3 г у сорта Партизан до 35,4 г у сорта Локус. При этом вклад фактора А в изменчивость данного признака – 74,6%. Не установлено достоверного влияния различных междурядий (фактор В) на величину массы 1000 семян сортов сорго: 30,8 г (междурядье 70 см) против 31,1 (междурядье 45 см). Доля фактора в общую изменчивость признака составила всего 0,2%.

Изменение густоты стояния (фактор С) значительно отразилось на проявлении признака: более высокие значения (31,7 г) отмечены при выращивании с густотой 100-200 тыс. раст./га, с загущением посевов показатели признака снижались до 30,3 г. Выявлены сортовые различия: у сортов Гарант, Бакалавр, РСК Оникс, РСК Каскад крупность семян не изменялась в зависимости от загущения; у сортов РСК Локус, РСК Партизан и Ассистент выявлено незначительное измельчение семян (на 1,1-10,9%); у сорта Магистр снижение значений признака оказалось на уровне 4,9-13,6%.

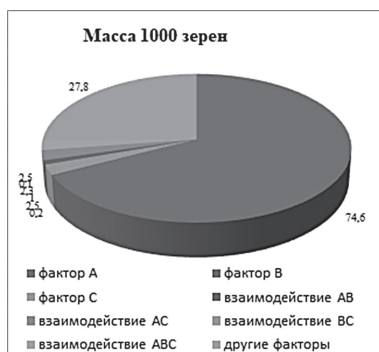


Рисунок. Доля факторов в общей изменчивости хозяйственных признаков в опыте с различной густотой растений при широкорядном посеве с междурядьями 70 и 45 см

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование влияния густоты стояния растений и широкорядного посева с междурядьями 45 и 70 см на хозяйственно-ценные признаки сорго позволило подобрать сорта, выдерживающие загущение до 200-300 тыс. раст./га. У сортов Гарант, Бакалавр, Магистр, РСК Оникс, РСК Каскад, РСК Локус урожайность зерна оставалась на уровне варианта с густотой стояния 100-200 тыс. раст./га – 3,00-4,07 т/га при посеве с междурядьем 70 см. Рассматривая изменчивость урожая зерна при посеве растений с междурядьем 45 см, можно выделить сорта Гарант, Бакалавр, РСК Каскад, формирующие 2,90-3,13 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко А.П. Продуктивность гибридов зернового сорго в зависимости от нормы высева в условиях Ростовской области // Успехи современного естествознания. – 2018. – №8. – С.29-34.
2. Нафиков М.М., Нигматзянов А.Р., Сайфутдинов Р.Ф., Мингазов Р.А. Формирование урожая сорго при использовании разных способов и норм высева, внесения удобрений на выщелочном черноземе // Вестник Чувашской ГСХА. – 2019. – №1. – С.41-47.
3. Царев А.П. Влияние способов и густоты посевов на продуктивность зернового сорго Пищевое 614 в условиях Саратовской области // Кукуруза и сорго. – 2000. – №6. – С. 19.
4. Жужукин В.И., Семин Д.С. Зерновое сорго в Поволжье // Земледелие. – 2013. – №5. – С. 29-30.
5. Семин Д.С., Горбунов В.С., Кибальник О.П. Технология возделывания новых сортов зернового сорго // Кукуруза и сорго. – 2016. – №3. – С.10-13.
6. Kibalnik O., Semin D., Gorbunov V. et al. Directions of breeding of grain sorghum in the Lowel Volga region of Russia // Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality. – 2017. – N1. – P. 226-229.
7. Пергаев О.А. Урожайность и качество зерна сорго в зависимости от способов посева и густоты стояния растений в условиях степной зоны Крыма // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 11-2(106). – С. 4-6.
8. Зангиева Ф.Т., Шорин П.М. Особенности технологии возделывания зернового сорго в предгорьях РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 3. – С. 40-49.
9. Шорин П.М., Абаев А.А., Зангиева Ф.Г., Икоева В.А. Продуктивность сорго в зависимости от густоты стояния растений и глубины заделки семян в лесостепной

- зоне РСО-Алания// Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. – № 1-2. – С. 71-73.
10. Муслимов М.Г., Акаев А.А. Совершенствование элементов технологии возделывания сорго в условиях равнинной зоны Дагестана // Пути повышения эффективности аграрной науки в условиях импортозамещения: Сб. науч. тр. Межд. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, 2017. – С. 105-109.
 11. Горбунов В.С., Костина Г.И., Ишин А.Г. и др. Ресурсосберегающая технология производства зернового сорго//Рекомендации.– М., 2012.– 40 с.
 12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.
 13. Мартынов С.П. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ, руководство пользователя «AGROS 2.09». – Тверь, 1999. –90с.

УДК 633.11:631.582:631.526.3:581.54

*Ю.П. КІРІЯК – Херсонский областной центр
из гидрометеорологии*

*А.М. КОВАЛЕНКО, О.А. КОВАЛЕНКО –
Институт орошаемого земледелия НААН*

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

Исследования, проведенные у 2015-2018 годах в Институте орошаемого земледелия НААН, показали что, наибольшей величины ассимиляционная поверхность листьев достигала в фазу колошения – 44,1-52,0 тыс. м²/га у сорта Херсонская 99 и 46,8-54,3 тыс. м²/га у сорта Овидий.

Во все годы исследований и после всех предшественников ФП был выше на 6,0-10,6 % в посевах сорта Овидий сравнительно с сортом Херсонская 99. По черному пару он был на 8,2-12,0 % выше, чем после сидерального пара и на 14,5-17,0 % выше, чем после льна масличного.

***Ключевые слова:** сорт, Херсонская 99, Овидий, фотосинтетическая деятельность, фотосинтетический потенциал, среднесуточный прирост*

Для роста и развития растений пшеницы озимой важную роль играет фотосинтетическая деятельность посевов. Фотосинтез является основным процессом, который обеспечивает формирование количественных и качественных параметров агрофитоценоза. Поэтому знания о фотосинте-

тической деятельности посевов позволяют определить эффективность применяемых агротехнических мероприятий в формировании урожая.

Одной из основных характеристик посева, который в значительной степени определяет продуктивность пшеницы озимой, является ее наземная масса. Она является показателем, который формируется под воздействием погодных условий, влагообеспеченности и питательного режима почвы и уровнем агротехники [1, 2].

В исследованиях И. Т. Нетиса урожай зерна всегда имеет положительную корреляционную связь с общей биомассой посевов – коэффициент корреляции между этими показателями около 0,90 [3]. В общей биомассе растений значительную часть занимает масса листьев, которая формирует листовую поверхность посевов. Размер и длительность работы листового аппарата в значительной степени влияют на ростовые процессы и продуктивность пшеницы озимой, которые зависят от уровня агрофона и генетического потенциала сорта [4].

Несмотря на то, что исследованиями по разработке технологии выращивания пшеницы озимой всегда уделялось много внимания, однако экспериментальных данных относительно ростовых процессов в семеноводческих посевах новых сортов пшеницы озимой в зависимости от места размещения ее в севообороте и в связи с повышением засушливости климата в Южной Степи Украины недостаточно.

Исследования проводились в 2015-2018 годах на непорослых землях опытного поля Института орошаемого земледелия НААН в стационарном двухфакторном опыте по изучению севооборотов. Почва опытного поля темно-каштановая среднесуглинистая. Закладка опыта и проведение в нем исследований осуществлялось по общепризнанным в земледелии методикам и методическим указаниям [5, 6]. Технология выращивания пшеницы озимой отвечала рекомендациям для Южной Степи, кроме агроприемов, которые

изучались. Высевались два сорта пшеницы озимой селекции Института орошаемого земледелия НААН - Херсонская 99 и Овидий.

Формирование хорошо развитых посевов пшеницы озимой в ранневесенний период в значительной степени определяется условиями их осеннего развития. Погодные условия осенью, уровень увлажнения почвы и его питательный режим существенно влияют на рост и развитие растений в весенне-летний период.

Весной, к началу выхода растений в трубку, нарастание надземной массы пшеницы озимой идет медленно. Среднесуточный прирост сухого вещества надземной массы в этот период составлял от 44,2 до 103,5 кг/га за сутки и зависел от состояния посевов, которые сформировались осенью, уровня их обеспечения влагой и питательными веществами а также погодными условиями.

Наиболее интенсивный среднесуточный рост наблюдался в посевах по черному пару 55,8-103,5 кг/га за сутки в зависимости от погодных условий и сорта. Наиболее интенсивным он был в 2017 году в условиях лучшего увлажнения почвы и умеренных температур – 98,1-103,5 кг/га за сутки. Более медленное накопление сухого вещества наблюдалось в посевах весной 2016 года, когда растения с осени были слаборазвитыми при небольших запасах продуктивной влаги – 55,8-57,6 кг/га за сутки. Следует отметить также, что в посевах сорта Овидий среднесуточный прирост сухого вещества надземной массы в этот период был на 3,2-5,5 % выше сорта Херсонская 99.

В результате худшего развития растений пшеницы озимой после сидерального пара и льна масличного осенью, а также меньшей обеспеченностью посевов влагой, среднесуточный прирост надземной массы был на 17,0-23,4 % меньшим у сорта Херсонская 99 и на 16,2-20,0 % у сорта Овидий сравнительно с посевами по черному пару.

После выхода растений в трубку темпы накопления био-

массы существенно ускоряются и среднесуточный прирост сухого вещества повышается в 1,9-3,4 раза сравнительно с предыдущим межфазным периодом. Больше всего среднесуточный прирост увеличивался в 2016 году – в 3,2-3,4 раза у сорта Херсонская 99 и в 1,9-3,5 раза у сорта Овидий, когда в начале весны наблюдалась наименьшая биомасса в этих посевах.

Кроме погодных условий существенное влияние на прирост сухой биомассы оказывали и предшественники. Так, после сидерального пара среднесуточный прирост у сорта Херсонская 99 был на 6,3-15,5 % меньший, а у сорта Овидий – на 7,6-17,0 % сравнительно с посевами по черному пару, а после льна масличного – на 9,9-2,2 % и 11,5-16,1 %, соответственно.

Следует отметить, что в целом сухая биомасса посевов пшеницы озимой в фазу колошения составляла 78,9-84,5 % от общего ее количества в фазе молочной спелости, которая на это время была 116,1-142,8 ц/га у сорта Херсонская 99 и 124,0-150,8 ц/га у сорта Овидий.

Формирование вегетативной массы, а в дальнейшем и урожая зерна пшеницы озимой в значительной степени зависит от фотосинтетической активности ее посевов.

Считается, что основным фотосинтезирующим органом растений, в том числе и пшеницы озимой, который формирует урожай, есть лист. Их часть в общей фотосинтетической деятельности составляет 55-63 %. Поэтому, по мнению многих исследователей, площадь листьев в посевах рассматривается как формирование продуктивности. Наблюдается прямая корреляционная связь между уровнем урожая зерна пшеницы и площадью листьев в ее посевах.

В начале весенне-летней вегетации пшеницы в межфазный период кущение – выход в трубку, в среднем за сутки, формируется 0,274-0,342 тыс. м² листовой поверхности на 1 гектар – у сорта Херсонская 99 и 0,286 – 0,416 тыс. м² у сорта Овидий. В этот период более интенсивно происходи-

ло нарастание листовой поверхности во влажном 2017 году и практически в 2 раза меньше в условиях ограниченного влагообеспечения в 2016 году.

С началом выхода растений пшеницы в трубку интенсивность среднесуточного прироста поверхности листьев существенно выросла, и он составлял 0,512 – 0,706 тыс. м²/га за сутки у сорта Херсонская 99 и 0,505 – 0,714 тыс. м²/га у сорта Овидий. С фазы колошения начинается ускоренная приостановка нарастания листовой поверхности и потеря жизнедеятельных листьев. Это происходит достаточно интенсивно – 1,400-2,138 тыс. м²/га за сутки. Наибольшей величины ассимиляционная поверхность листьев достигала в фазу колошения – 44,1-52,0 тыс. м²/га у сорта Херсонская 99 и 46,8 -54,3 тыс. м²/га у сорта Овидий.

Важное значение для формирования урожая имеет не только площадь листьев, но и длительность его эффективного функционирования, которое определяется комплексным показателем «фотосинтетический потенциал» (ФП). Для повышения продуктивности посевов пшеницы озимой необходимо способствовать формированию их с как можно высшим показателем фотосинтетического потенциала. По мнению А. А. Ничипоровича, наиболее оптимальными параметрами ФП являются 2,5-3,0 млн м²/дней/га.

Наши исследования свидетельствуют, что за период кущение-молочная спелость зерна, после которого практически весь листовой аппарат отмирает, ФП формировался на уровне 2,26-3,80 млн м²/дней/га в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания. Во все годы исследований и после всех предшественников он был выше в посевах сорта Овидий сравнительно с сортом Херсонская 99 на 6,0-10,6 %. В посевах пшеницы озимой по черному пару ФП был на 8,2-12,0 % выше, чем после сидерального пара и на 14,5-17,0 % выше, чем после льна масличного.

Каждый квадратный метр поверхности листьев посевов создает от 2,84 до 5,79 г сухого вещества за сутки в зависи-

мости от фазы развития растений пшеницы и агротехники ее выращивания.

В начале весенней вегетации в межфазный период кушение-выход в трубку показатели ЧПФ были минимальными и составляли 2,84-3,62 г/м² за сутки. При этом наиболее эффективно работала листовая поверхность посевов в 2016 году, хотя здесь был самый меньший ФП. Такая закономерность сохранилась и в следующем межфазовом периоде выход в трубку-колошение. К тому же, в этот период показатель ЧПФ был самым низким во влажный 2017 год.

После колошения и к фазе молочной спелости показатель ЧПФ существенно уменьшился и зависимость его от факторов, которые изучались, сохранилась.

ВЫВОДЫ:

1. Сухая биомасса посевов пшеницы озимой в фазу колошения составляла 78,9-84,5 % от общего ее количества в фазе молочной спелости и составляла 116,1-142,8 ц/га у сорта Херсонская 99 и 124,0-150,8 ц/га у сорта Овидий.
2. Наибольшей величины ассимиляционная поверхность листьев достигала в фазу колошения – 44,1-52,0 тыс. м²/га у сорта Херсонская 99 и 46,8-54,3 тыс. м²/га у сорта Овидий.
3. Во все годы исследований и после всех предшествующих ФП был выше на 6,0-10,6 % в посевах сорта Овидий сравнительно с сортом Херсонская 99. По черному пару он был на 8,2-12,0 % выше, чем после сидерального пара и на 14,5-17,0 % выше, чем после льна масличного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пикуш Г. Р., Демишев Л. Ф. Изменение структуры элементов растений озимой пшеницы в зависимости от минерального питания // Агротехника. 1979. № 11. С. 56-64.

2. Носатовский А. И. Пшеница. Биология. М.: Госуд. изд-во с.-х. литер., 1950. – 402 с.
3. Нетіс І. Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон: Айлант, 2004. 95 с.
4. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М.: Изд-во. АН СССР, 1961. С. 37-53.
5. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Зернові, круп'яні та зернобобові культури. К., 2001. Вип. 2. 65 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351с.

УДК 633.12:(574.2)

Владимир Иванович КОБЕРНИЦКИЙ
ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева»

**ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ
В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**

Приведены биологические особенности культуры гречихи. Определено место в севообороте. Представлены основные агрономические требования по обработке почвы, особенностям посева, защиты растений, проведению уборки и подработки зерна.

***Ключевые слова:** гречиха, севооборот, посев, обработка почвы, удобрения, уборка, семена.*

Гречиха – важнейшая крупяная и медоносная культура. Гречневая крупа имеет высокие пищевые, вкусовые и диетические достоинства. В ее состав входят органические кислоты (лимонная, яблочная, щавелевая), способствующие лучшей усвояемости питательных веществ. Она содержит много фосфора, железа, кальция, богата витаминами В₁, В₂ и РР. Особая ценность гречневой крупы состоит в том, что ее белки по сравнению с белками зерновых культур содержат повышенное количества лизина (530 мг/100 г), треонина (400 мг/100 г), а также валина (590 мг/100 г) и метионина (320 мг/100 г). При этом водорастворимые белки (альбумины) составляют 58% общего их количества, а солерастворимые (глобулины) – 28%. Она относится к диетическим

продуктам питания, хранится долгое время, не теряя своих пищевых качеств. Гречневая мука широко используется в кондитерской промышленности. Являясь лучшим медоносным растением, она обеспечивает самые высокие сборы меда. Имеет гречиха и лекарственное значение – из нее получают рутин (витамин Р). Как кормовая культура гречиха используется в птицеводстве, свиноводстве и овцеводстве [1-5].

В зонах возделывания культуры выделяются 4 основные экологические группы: скороспелая северная, среднеспелая южная, среднеспелая горная, позднеспелая приморская. Казахстанские сорта выведены с использованием первых двух групп и их отличительными признаками являются – скороспелость, относительная засухоустойчивость, стабильная продуктивность, качество зерна. Vegetационный период сортов гречихи в условиях Северного и Центрального Казахстана изменяется от 70 до 120 дней.

Гречиха относится к теплолюбивым растениям. Наиболее благоприятная температура для роста и развития гречихи – 15-30°C. Гречиха отрицательно реагирует на пониженные температуры и заморозки и предъявляет повышенные требования к влаге. От цветения до созревания потребляется 89% воды (с максимумом в фазу цветения) [6].

Рост растений гречихи в высоту продолжается до созревания. В начале вегетации он идет медленно, достигает максимума в период от бутонизации до начала побурения семян и затем затухает. Зацветает гречиха на 20-40 день после всходов и продолжает цвести до созревания. Зрелые плоды образуются через 25-30 дней после начала цветения, и еще через 20-25 дней наступает созревание всего растения.

Правильный выбор места посева гречихи имеет большое значение для повышения урожайности. Посев гречихи по пропашным (кукурузе, сахарной свекле, картофелю) и зернобобовым культурам дает лучшие результаты, чем после фуражных зерновых культур. При условии слабой за-

соренности и достаточном водном и минеральном питании культуру возможно сеять несколько лет подряд. Необходимо учитывать способность гречихи несколько повышать кислотность почвы и хорошо использовать запасы питательных веществ. Быстрый рост растений гречихи и большая их облиственность дают хорошее затенение почвы, что угнетает развитие сорняков. Посев культуры в поздние сроки позволяет в процессе предпосевной обработки почвы спровоцировать, а затем уничтожить проросшие сорняки. Все это выдвигает гречиху в разряд культур, хорошо борющихся с сорной растительностью. Высокие урожаи гречиха дает по залежам и вновь осваиваемым землям. После гречихи остается рыхлый верхний слой почвы с минимальным количеством сорняков и сравнительно богатые азотом, фосфором и калием пожнивные остатки. Гречиха является хорошим предшественником для других культур (зерновые, овощные). Учитывая биологические особенности гречихи, целесообразно помещать ее в севообороте после озимых, пропашных, зернобобовых культур или кукурузы. Не следует сеять после гречихи кукурузу, так как первая угнетающе действует на вторую. [7-8].

При минимальной технологии возделывания под гречиху в севообороте проводится основная механическая обработка почвы щелевателями или обработка чизелем на 25-27 см, в зимний период на стерневых фонах при высоте стерни до 20 см проводится – механическое снегозадержание.

При нулевой технологии возделывания под гречиху основная механическая обработка почвы не проводится. Если после уборки предшествующей культуры наблюдается засоренность, то в весенний период вносятся глифосатсодержащие гербициды не менее чем за 12-14 дней до посева.

Для предпосевной обработки семян эффективно заблаговременное протравливание (не позже чем за 2-3 недели до посева).

При нулевой технологии возделывания в посевных ком-

плексах и сеялках используются дисковые, чизельные, долотообразные, наральниковые рабочие органы. При минимальной технологий возделывания основным рабочим органом посевных комплексов и сеялок являются стрельчатые сошники.

В условиях Акмолинской области могут применяться различные способы посева – рядовой, широкорядный двухстрочный. Норма высева для рядового посева 2,0-2,5 млн. всхожих зерен на гектар (75-90 кг) при широкорядном посеве норма уменьшается в 2 раза (35-40 кг). Оптимальные сроки сева 25 мая-30 мая. Глубина заделки семян на тяжелых почвах 4-5 см, легких – 5-6 см.

Особое внимание следует уделить глубине заделки семян в почву. При минимальной технологии возделывания, поскольку верхний слой почвы после предпосевной обработки быстро пересыхает, недостаток влаги обеспечивается только при относительно глубокой заделке семян. Однако как при чрезмерно глубокой, так и мелкой заделке семян снижается полевая всхожесть, хуже развивается корневая система на легких почвах глубину заделки семян можно несколько увеличивать, на тяжелых – уменьшить. Оптимального контакта семян с почвой можно добиться применив послепосевное прикатывание различными видами катков [9].

В производстве для посева гречихи применяют сорта, селекции НПЦЗХ им. А.И. Бараева, включенные в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан».

Шортандинская крупнозерная: районирован с 1994 года по Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Северо-Казахстанской области. Отличается высокой продуктивностью, скороспелостью, слабой осыпаемостью. Наиболее крупнозерный сорт среди возделываемой гречихи. Выход ядра до 70 %. Технологические и крупяные качества зерна высокие.

Шортандинская 2: районирован с 2004 года по Акмолинской, Восточно-Казахстанской и Павлодарской области.

Сорт отличается высокорослостью 80-110 см, среднеспелый, от посева до хозяйственной спелости 86-91 день. Выход крупы 66-67 %, вкусовые достоинства высокие. Натура зерна более 600 г/л. Наиболее урожайный сорт среди всех испытываемых в регионе Северного Казахстана. Потенциальная продуктивность до 44 ц/га.

Шортандинская 4: районирован с 2014 года по Акмолинской, Костанайской и Северо-Казахстанской области. Высота стеблестоя 70-85 см, среднеспелый, от посева до хозяйственной спелости 90-110 дней. Выход крупы до 70 %, вкусовые достоинства высокие. Натура зерна 600-700 г/л. Формирует стабильную зерновую продуктивность в условиях недостаточного увлажнения.

Шортандинская 5: районирован с 2016 года по Павлодарской области. Высота стеблестоя 87-102 см, среднеспелый, от посева до хозяйственной спелости 95-97 дней. Выход ядра до 68-69 %, вкусовые достоинства каши 4,1-4,3 балла. Натура зерна 552-645 г/л. По зерновой продуктивности превышает другие сорта на 1,0-2,0 центнера [10].

Быстрый рост гречихи с хорошим затенением почвы и относительно поздние сроки посева, позволяющие уничтожить большинство сорняков, выдвигают гречиху в разряд культур, хорошо борющихся с сорной растительностью. Установлено, что гречиха угнетает такие сорные растения, как молочай, гречишку, спорыш, одуванчик и осот. Однако, при прогрессивном нарастании общей засоренности в регионе Северного Казахстана полей, необходимо добиваться лучшей очистки полей, предназначенных для посева гречихи весной, из-за невозможности применения гербицидов группы 2-4 Д в течение вегетации (как, например, на злаковых культурах). Для замены механических обработок применяются глифосатсодержащие препараты в дозах 1,8-2,0 л/га при малолетнем типе засоренности (марь белая, горец вьюнковый, овсюг и т.д.) и 2,5 л/га на многолетнем (осот полевой, бодяк полевой, молокан татарский). При нулевой

технологии возделывания глифосатсодержащие гербициды применяются до посева. Если в хозяйстве отсутствуют глифосатсодержащие гербициды, предпосевную и промежуточную обработку почвы проводят сеялками – культиваторами. Гречиха чувствительна к остаткам гербицидов в почве и сносу гербицидов. При обработке гербицидами злаковых культур необходимо исключить попадание их на посевы гречихи, учитывая расстояние и возможность переноса ветром. При затягивании периода вегетации гречихи при отсутствии заморозков и при высокой засоренности посевов многолетними корнеотпрысковыми сорняками возможно применить внесение глифосата до уборки, что будет способствовать высыханию растений и гибели сорняков.

Гречиха поражается преимущественно грибными болезнями – фузариозной гнилью, мучнистой росой, серой гнилью и вирусными болезнями, среди которых наиболее вредоносны фузариозная гниль и пятнистость листьев. Главные болезни гречихи проявляются обычно во влажные теплые годы в регионах с достаточным увлажнением. В условиях сухой степи на культуре гречихи болезни проявляются редко и методы защиты растений от болезней осуществляются, как правило, комплексно с учетом фитосанитарного состояния посевов. Они включают агротехнические и химические мероприятия. Химическую защиту гречихи против болезней проводят с учетом развития степени болезней, обычно при поражении не менее 5% растений.

Имеются сведения о значительных повреждениях гречихи следующими насекомыми: нематодой, медведкой обыкновенной, итальянской саранчой, тлями, трипсами, линейным бражником, луговым мотыльком, пшеничной совкой. За годы наблюдений в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева (более 15 лет) не было случаев значительного (выше порога вредоносности) повреждения гречихи перечисленными вредителями. Реальная угроза для растений возникает в случае массового нападения вредителя: распространение саранчи, лугового мотылька, линейного бражника.

Гречиха хорошо реагирует на удобрения. Внесение под гречиху фосфорных удобрений дает прибавку до 5 ц/га, азотных – до 3 и калийных – до 2 ц/га. Полное минеральное удобрение увеличивает урожай в 1,5 раза.

На легких суглинистых и песчаных почвах внесение под гречиху навоза, компоста или зеленой массы сидератов дает прибавку урожая до 100%.

Из сложных и комбинированных удобрений применяется аммофос (P_2O_5 46% и N 11-12%), диаммофос (N 18% и 50% P_2O_5), нитроаммофос (23% N и 23% P_2O_5), их можно вносить любым способом под любые культуры, высеваемые по непаровым предшественникам, где культуры нуждаются в азоте и фосфоре.

Срок уборки гречихи оказывает большое влияние на количество и качество получаемого урожая. Созревание зерен гречихи на растении происходит неодновременно, что обусловлено биологией культуры. Спелые зерна легко осыпаются, особенно после заморозков и при наступлении сухой ветреной погоды. Запоздывание с уборкой ведет к недобору за счет потери первых созревших выполненных крупных зерен. Способ уборки зависит от состояния посевов (густота стеблестоя, засоренность, высота растений, дружность созревания) и погодных условий. При сильной изреженности, низкорослости, повреждении заморозком и опасности ухода под снег из-за затяжных дождей и ненастья возможна однофазная уборка напрямую. Однако, лучшие результаты по урожайности, качеству сырья для переработки на крупу, посевным и товарным показателям зерна получаются при использовании раздельного способа уборки. Скашивание гречихи проводят при побурении 65-75 % зерен, желательно в утренние или вечерние часы, когда повышена влажность воздуха. Зерно гречихи хорошо дозревает на скошенных подсыхающих растениях, и качество семян при этом не ухудшается. Влажность зерна гречихи, предназначенного для хранения, не должна превышать 14%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щукин Р.А. «Биологические особенности и урожайность сортов гречихи в зависимости от сроков посева», Вестн. Мичурин гос. аграр. ун-та. 2008, № 1, с.38-41, 133, 141.
2. Федотов В.А., Корольков П.Т., Кадыров С.В. «Гречиха в России», Воронеж: Истоки. 2009, 316 с.
3. Васильева О.М., Караваева Г.И., Нарушев В.Б. «Агробиологические основы продуктивности гречихи в Поволжье», Вавиловские чтения-2007; Саратов, 26-30 нояб., 2007. М. 2007, с.74-75.
4. Нарушев В.Б., Нарушева Е.А., Юрченко Е.С. «Совершенствование основных элементов технологии возделывания гречихи в Саратовском Правобережье». Вавиловские чтения-2007; Саратов, 26-30 нояб., 2007. М. 2007, с. 95-96
5. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. «Современное состояние и перспективы развития производства гречихи в России», Вестн. Орел ГАУ.2010, № 4, с. 18-22
6. Соловьев А. «Влияние сроков посева на водопотребление сортов гречихи», Гл. агр. 2008, № 5, с. 28-32.
7. Попова А.В. «Хозяйственно-биологическая оценка сортов гречихи от сортов и способов посева на южных черноземах Волгоградской области», Волгоград: Волгогр. Гос. с.-х. акад. 2007, – 20 с.
8. Стрижева Ф.М., Бокова В.Г. «Влияние способов посева на урожайность гречихи в условиях умеренно-засушливой полочной степи Алтайского края», Вестн. Алтайского гос. аграр. ун-та. 2007, № 2, с. 9-11, 85, 91.
9. Коберницкий В.И., Долинный Ю.Ю. Гречиха в северном Казахстане: монография – Шортанды: НПЦЗХ им. А.И. Бараева, 2017.-114 с.
10. Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан – Нур-Султан, 2020-119 с.

УДК 633.358:631.5:631.8:632 (477,7)

А.М. КОВАЛЕНКО, О.А. КОВАЛЕНКО
Институт орошаемого земледелия НААН Украины

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРОХА В ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

В институте орошаемого земледелия НААН Украины на темно-каштановых почвах изучали влияние основных элементов технологии выращивания гороха на его урожайность. Установлено, что в засушливых условиях Южной Степи наиболее высокий и стабильный урожай формируют сорта Царевич и Оплот – 2,08-2,11 т/га. Максимальную урожайность зерна гороха – 1,67-1,69 т/га получено на вариантах с внесением $N_{60} P_{40}$ и «Расчетной» дозе при норме высева – 1,1 млн шт./га и химической защите (гербицид + инсектицид двукратная обработка).

***Ключевые слова:** сорт, норма высева, удобрение, болезни, вредители, пестициды, клубеньковые бактерии.*

В мировом земледелии зернобобовые культуры являются главным источником пищевого и кормового белка, который выделяется высокими профилактическими и лечебными свойствами. На сегодняшний день главной зернобобовой культурой в Украине является горох. Но необходимо отметить, что он относится к влаголюбивым видам и в степной зоне дает неустойчивые урожаи. Учитывая такую ситуацию, необходимо обратить внимание на усовершенствование агроприемов его выращивания, которые способствуют повышению уровня засухоустойчивости.

Опыт таких стран, как Канада, Турция, Индия и другие, где имеют место подобные нашим климатические условия, свидетельствует о положительном влиянии гороха на весь аграрный комплекс [1]. За счет биологической азотфиксации он связывает из воздуха до 100 кг/а азота. При его выращивании в прикорневой зоне создается активный комплекс полезных микроорганизмов, который обогащает почву органическим веществом, превращает труднорастворимые фосфорные соединения в доступных для усвоения растениями компоненты, насыщает прикорневой слой биологически активными ингредиентами [2, 3].

Вместе с тем в степной зоне Украины не так много исследований, посвященных разработке технологических приемов его выращивания [4, 5]. Поэтому мы провели в Институте орошаемого земледелия НААН серию опытов по усовершенствованию основных элементов его технологии по общепринятым в земледелии методикам.

В последние годы созданы высокотехнологичные сорта гороха, потенциал которых превышает 50 ц/га. Наши исследования показали, что в среднем за 2018-2020 годы наиболее высокий урожай и более стабильный по годам сформировали сорта Царевич и Оплот – 2,08 и 2,11 т/га. Их можно высевать в разные по увлажнению годы. Несколько ниже была урожайность у сортов Отаман, Меценат, Свит и Пристань – 1,68-1,73 т/га. Также эти сорта больше реагируют на условия увлажнения.

Наблюдения в наших опытах показали, что разные системы основной обработки почвы в севообороте не одинаково влияют на накопление продуктивной влаги в почве за осенне-зимний период. Наибольшими они были при подъяровые культуры и мелкой безотвальной обработке под озимую пшеницу – 121,8 мм в среднем за 10 лет

Замена вспашки безотвальной обработкой на такую же глубину приводила к ухудшению условий накопления влаги за зимний период, в результате чего ее запасы влаги на вре-

мя посева были на 7,4% ниже. Переход на систематическую мелкую обработку еще больше снижал запасы продуктивной влаги, и они были самыми низкими – 110,1 мм

Неодинаковые запасы влаги при разных системах основной обработки почвы приводили к формированию разного уровня урожая. Наиболее высоким он был при проведении глубокой вспашки – 1,49 т/га, а наименьшим при мелкой обработке – 1,18 т/га.

Кроме обработки почвы, существенное влияние на формирование урожая гороха оказали нормы высева, дозы внесения удобрений и применение пестицидов.

Горох высокобелковая культура, потому она потребляет на единицу основной продукции большое количество элементов питания, особенно азоту. Он выносит на 1 ц зерна 5,0-6,0 кг азота, 1,6-2,0 фосфора и 2,0-3,0 кг калия. Горох потребляет азот в течение вегетационного периода неравномерно – так, к началу цветения усваивается 20% от общего количества азота. Во время цветения, образования и роста бобов интенсивность потребления азота в 2,5-3 раза выше, чем до цветения.

При недостаточном количестве в почве доступных форм элементов питания горох особенно хорошо реагирует на дифференцированное внесение удобрений под основную обработку, при посеве и в подкормку. До 70% общего потребления азота он получает за счет биологической фиксации его из воздуха клубеньковыми бактериями, которые развиваются на его корневой системе, образуя симбиоз. При таких условиях внесения азотных удобрений малоэффективное. Но вместе с тем на бедных почвах и при отставании растений в росте или при отсутствии клубеньков необходимо внесение азотных удобрений.

Определить потребность азотной подкормки можно за развитием клубеньков на корневой системе – если их мало (менее 5 на одно растение) и они бело-кремового цвета внутри – есть потребность в подкормке, если клубеньков много

и они крупные с розовой мякотью – азотфиксация происходит активно и подкормка не обязательна.

В результате исследований было определено, что от применения азотных удобрений и химической защиты вегетация растений гороха продлевалась, а от увеличения густоты стояния растений наоборот – сокращалась.

Удобрения также повлияли и на использование влаги. Так, использование влаги из почвы растениями гороха лучше происходило на вариантах с внесением удобрений при норме высева 1,1 млн шт./га и химической защите растений. Азотные удобрения увеличивают общие расходы грунтовой влаги, но потребление ее на единицу продукции снижается.

Наибольшую вегетативную массу растения гороха формировали на вариантах с нормой удобрений $N_{60} P_{40}$ и «Расчетной» дозе при норме высева 0,8 млн шт./га и химической защите растений (гербицид + инсектицид), которая составляла 30,3-30,5 г на 1 растение, тогда как на контрольных вариантах – 20,9-27,3 г на 1 растение. При этом внесение азота в дозе 60 кг/га и больше значительно увеличивает высоту растений гороха, размер поверхности листьев и фотосинтетический потенциал.

Большой вред посевам гороха наносят вредители. С повышением доз азотных удобрений и увеличением густоты стояния растений усиливается поврежденность гороха вредителями, особенно гороховой тлей и зерноедом. Так, наибольшее повреждение зерна – 79% отмечено на вариантах с внесением «Расчетной» дозы удобрений при норме высева семян – 1,4 млн шт./га без применения инсектицидов, а наименьшее повреждение зерна – 6% на вариантах с внесением лишь фосфорных удобрений P_{40} при норме высева – 0,8 млн шт./га и применением пестицидов (гербицид + инсектицид двукратное возделывание).

Все это отобразилось на формировании урожая гороха, где главную роль играют азотные удобрения во взаимодействии с другими факторами. Максимальную урожайность

зерна гороха – 1,67-1,69 т/га получено на вариантах с внесением $N_{60} P_{40}$ и «Расчетной» дозы при норме высева – 1,1 млн шт./га и химической защите (гербицид + инсектицид двукратная обработка), а минимальную – 0,72 т/га на вариантах с внесением P_{40} при норме высева 0,8 млн шт./га без применения пестицидов.

Микроудобрения повышают стойкость бобовых к грибным и бактериальным болезням, к засухе, экстремальным температурам, усиливают азотфиксацию из воздуха, улучшают синтез хлорофилла и активизируют процессы фотосинтеза. Потребность гороха в микроудобрениях растет при применении повышенных норм минеральных удобрений. Вносят микроудобрения обычно в виде внекорневой подкормки и путем предпосевной обработки семян

При применении бактериального препарата «Ризобифит» получена урожайность 2,40 т /га, что на 26,3 % больше по сравнению с вариантом без обработки семян. Наибольшая урожайность была получена в варианте, где применяли микроудобрение «Еколист В». Она составляла 3,06 т/га. По отношению к контролю (без обработки семян) прирост урожая от применения микроудобрения составил 61 %. Применение инсектицида в фазу бутонизации и цветения гороха против вредителей обеспечило прирост урожая на уровне 13 % в сравнении с вариантом без защиты.

Наибольшую урожайность 3,32 т /га обеспечила технология, которая предусматривает внесение расчетной дозы N_{54} (средняя за 3 года), возделывание семян микроудобрением «Еколист В» и полная химическая защита от сорняков и вредителей (протравливание семян + гербицид в фазу 5-6 листков гороха + инсектицид, двукратная обработка в фазу бутонизации и цветения гороха).

В ходе исследований состояния засоренности посевов гороха отмечено, что норма высева семян, то есть густота стояния растений, существенно влияет на общее количество сорняков. При увеличении нормы высева семян гороха про-

исходит пропорциональное снижение количества сорняков и их массы. Наибольшее количество сорняков наблюдались при норме высева семян 0,8 млн шт./га, а наименьшая при норме – 1,4 млн шт./га. Наиболее распространенная группа сорняков за годы наблюдений были однолетние двудольные, видовой состав которых был такой – щирица белая (*Amarantus albus*), лебеда белая (*Cheponadium albus*), паслен черный (*Solanum nigrum*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*).

Горох чаще всего повреждают клубеньковые долгоносики, гороховая тля, гороховая плодожорка, гороховый зерноед (брухус), гороховый трипс. В ходе исследований мы определяли также степень повреждения зерна вредителями и его качество. Установлено, что степень повреждения зерна гороха в значительной степени зависит от погодных условий и факторов, которые были вменены на изучение. Наибольший вред наносил гороховый зерноед.

При выращивании гороха без защиты от вредителей, степень повреждения была наибольшей и в среднем за годы исследования составляла 85 %.

Обработка посевов гороха в фазе бутонизации инсектицидами, в регламентированной дозе, уменьшает степень повреждения зерна до 17 %, или на 80 % в сравнении с контролем. Применив инсектициды дважды, первый раз в фазе бутонизации, а второй – в фазе цветения, степень повреждения зерна снизилась до 8 %, или на 91 % по сравнению с контролем.

Применение повышенных доз азотных удобрений, на фоне фосфорных, увеличивает степень повреждения зерна вредителями на 4-6 %, а повышение нормы высева – до 7 %, в сравнении с контролем.

Таким образом, в засушливых условиях южной Степи наиболее высокий и стабильный урожай формируют сорта Царевич и Оплот – 2,08 и 2,11 т/га. Максимальную урожайность зерна гороха – 1,67-1,69 т/га обеспечивает вариант с внесением $N_{60} P_{40}$ и «Расчетной» дозы при норме высева

– 1,1 млн шт./га и химической защите (гербицид + инсектицид двукратная обработка).

ЛИТЕРАТУРА

1. Kachel K. Ergebnisse und Empfehlungen zur Beregnung und zum Anbau von Kornererbsen. Feld wirtschaft. Berlin, 1990. № 5. S. 211–212.
2. Ягодин Б. А., Говорина В.В. О закономерностях действия элементов питания на продуктивность гороха. Известия ТСХА. 1986.– Вып. 3. С. 85-91.
3. Камінський В. Ф. Комплексна дія факторів інтенсифікації на врожайність гороху. Вісник аграрної науки. 2006. № 8. С. 28–32.
4. Тимошенко Г.З. Ефективність хімічного захисту посівів гороху від бур'янів на фоні різних елементів технології вирощування / Г.З. Тимошенко – Зрошуване землеробство / Міжв. тем. наук. зб. Херсон: „Айлант”, 2008. Вип. 50 С. 232-236.
5. Коваленко А.М., Тимошенко Г.З. Продуктивність гороху залежно від норм висіву при різних елементах технології вирощування на темно-каштанових ґрунтах південного Степу України. Зрошуване землеробство / Міжв. тем. наук. зб. Херсон: „Айлант”, 2009. Вип. 51. С. 55-59.

УДК 633.11:633.85:631. 811

С.Б. ОСИПЕНКО, А.М. КОВАЛЕНКО, О.А. КОВАЛЕНКО

1 НВП «Институт ТЕКМАШ»

2 Институт орошаемого земледелия НААН Украины

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ К ДЕФИЦИТУ ВЛАГИ В ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

В институте орошаемого земледелия НААН производились полевые опыты и лабораторные исследования с целью эффективности применения препарата Био-гель в условиях дефицита влаги. Установлено, что в условиях засухи выживанию растений наиболее способствует накопление ее в корнях. Результаты эксперимента свидетельствуют, что наибольший коэффициент водосодержания корешей наблюдается при обработке семян пшеницы озимой базовым препаратом Био-гель который превышает контроль на 77 %.. Коэффициент засухоустойчивости растений также наивысший при обработке семян базовым препаратом Био-гель - 0,51, что на 21 % превышает вариант с необработанными семенами.

Ключевые слова: *Био-гель, почвенная микрофлора, эксудаты, накопитель влаги, коэффициент засухоустойчивости, коэффициент влагоудержания, коэффициент влагонакопления.*

Пшеница озимая является ведущей зерновой культурой Южной Степи Украины. Однако переменчивость погодных условий по годам в этом регионе часто вызывает нестабиль-

ность формирования ее урожайности. Особенно в последнее время значительными колебаниями погодных условий сопровождается осенний период ее вегетации, которые к тому же часто бывают неблагоприятными [1]. При этом следует заметить, что при выращивании пшеницы озимой погодные условия осеннего периода вегетации играют значительную роль в прохождении ряда важных жизненных процессов. [2, 3]. В опытах Института орошаемого земледелия определена практически прямая зависимость между запасами продуктивной влаги в метровом слое почвы во время сева и урожайностью пшеницы озимой – коэффициент корреляции $r = 0,91-0,97$.

Полевые опыты производились на протяжении 2016-2020 годов на типичных для южной зоны Украины темно-каштановых среднесуглинковых почвах с содержанием гумуса 2,25%. Влажность завядания в метровом слое почвы – 9,5% от его массы. Исследования проводились согласно методикам опытного дела Б.А. Доспехова [4] и Института орошаемого земледелия НААН [5].

Анализ погодных условий за последние 50 лет свидетельствует, что в зоне функционирования Института орошаемого земледелия количество осадков в осенний период уменьшилось. При этом многочисленные исследования свидетельствуют, что наиболее благоприятные условия для получения всходов и начала вегетации пшеницы озимой создаются при запасах производительной влаги в слое почвы 0-20 см в период сева на уровне не менее 18-20 мм.

В условиях Южной Степи такие достаточные запасы влаги в пахотном слое почвы в период оптимальных сроков сева пшеницы озимой с высокой вероятностью (до 80 %) могут создаваться лишь по черному пару. Иная ситуация складывается после непаровых предшественников. На таких полях во второй половине сентября-первой половине октября существует высокая вероятность – до 35-36 % увлажнения слоя почвы 0-20 см лишь на уровне до 6 мм. При этом за

последние 15 лет вероятность таких низких влагозапасов значительно увеличилась. А если учитывать и влагозапасы на уровне 6-10 мм, то вообще такие низкие они наблюдаются у 70-79% лет. То есть в каждые 7-8 лет из 10 получить своевременные всходы после непаровых предшественников стало невозможно.

Все это требует немедленного поиска путей повышения накопления влаги в почве и экономного ее использования, а также мероприятий, которые способствуют улучшению ростовых процессов растений пшеницы озимой при дефиците почвенной влаги. Именно поэтому в последние годы ускорились исследования по поиску эффективных мероприятий по улучшению использования ограниченных влагозапасов растениями, повышению и стабилизации их росту. В этом направлении все большее внимание уделяется расширению применения разных по функциональным назначениям биологических микробных препаратов [6, 7].

При этом следует заметить, что необходимо вести поиск биологических препаратов, которые способны противодействовать засухе и способствовать лучшему использованию влаги при ее дефиците и повышению урожайности сельскохозяйственных культур. На это и были направлены наши исследования. В этом сообщении мы рассматриваем лишь влияние биопрепаратов на снижение негативного влияния дефицита влаги на растения пшеницы озимой на начальных этапах ее роста в связи с тем, что она высевается в начале осени после жаркого и часто засушливого периода второй половины лета.

В исследованиях использовали органическое удобрение Био-гель, которое содержит комплекс полезной почвенной микрофлоры в сочетании с органическими веществами плодородных почв. Благодаря запатентованной технологии производства – НТД – Technology® в нем соединены несовместимые ранее компоненты – естественные бактерии плодородных почв, органические, гуминовые и фульвовые

кислоты, аминокислоты и витамины. При этом сохранена их целостность, жизнеспособность и биологическая активность.

В обычных полевых условиях корневая система растений развивается значительно медленнее, чем надземная. Данная ситуация вызывает отдельные риски, особенно в засушливых условиях. Прежде всего, слабое развитие корневой системы ухудшает усвоение влаги и питательных элементов из почвы, которая является опасным в засушливые периоды. В большинстве случаев растение не всегда может полностью реализовать свой потенциал через свою несостоятельность усвоения необходимого количества элементов питания и влаги в неблагоприятных условиях. Поэтому сегодня возникает вопрос дополнительного стимулирования развития корневой системы, которая способствует повышению стойкости растений к неблагоприятным условиям, в частности недостатку влаги. Именно крепкая и разветвленная корневая система является залогом эффективного использования элементов питания и влаги из почвы в течение всего периода вегетации и лучшей реализации урожайного потенциала растений пшеницы.

Поэтому основным критерием оценки растений на их стойкость к засухе на начальных этапах их развития, мы взяли соотношение массы корешка и массы проростка, которое мы и назвали коэффициентом засухоустойчивости. Мы исходили из того, что для выживания растений в условиях дефицита влаги наиболее способствует накопление ее в корнях при таких причинах: 1. корень работает как аккумулятор влаги; 2. накопленная влага способствует увеличению объема и площади поверхности корня, контактирующего с почвенным раствором. Вследствие этого биохимические реакции идут активнее, что приводит к более быстрому развитию растений в дальнейшем; 3. экссудативные выделения через поверхность корня работают как жидкостный клей, что приводит к формированию вокруг корня трубчатоподобных

образований (трубок) из прилипшей почвы. Накопленная в них влага дополнительно поддерживает растение в период засухи. К тому же внешняя поверхность таких трубок менее увлажнена, чем прилипшая к корню, цементирует его и таким образом уменьшает потери влаги, накопленной в них. Кроме того, длинный корень быстрее достигает нижних водонасыщенных слоев почвы, обеспечивая влагой в засуху. Бактериальный «чехол» вокруг корня позволяет растениям удерживать влагу и выжить в условиях засухи.

Исходя из этих рассуждений, нами была проведена серия лабораторных опытов по моделированию засухи и ее последствий на проростках пшеницы озимой, которая показала высокую эффективность препарату Био-гель в прорастании семян и начальном росте растений при дефиците влаги. В первом опыте в емкости с сухим песком (8% влаги) высевали семена пшеницы обработанной водой или раствором Био-гель (1% от массы семян) по такой схеме:

1 – контроль (вода); 2 – семена, обработанные раствором Био-гель с выдержкой раствора 4 часа для размножения бактерий; 3 – семена, обработанные раствором Био-гель без выдержки, которая отвечает полевой практике; 4 – семена, обработанные раствором модифицированного Био-геля без выдержки.

После сева в емкости добавили по 60 мл воды, что отвечает приблизительно 15-16 мм осадков, которые часто проходят в первой декаде октября в конце оптимальных сроков сева пшеницы озимой. Больше вода не добавлялась, чтобы имитировать продолжение засухи.

Через 10 дней провели обследование растений. На контрольном варианте вид растений был подавлен, в то время как обработанные препаратом имели здоровый вид. Следует заметить также, что у растений, обработанных препаратом Био-гель, на корешках налипла значительно большая масса песка с большим содержанием влаги, чем в контрольном варианте. При этом и их длина значительно больше.

Это подтверждают и результаты измерений растений. Так, масса корешков с налипшим песком в 10-дневном возрасте у обработанных растений была на 14,6-50,0% больше контрольного варианта. Следует отметить, что в варианте 3, в котором семена были обработаны раствором препарата без выдержки, на корешке налипла наибольшая масса песка – 28,3 г, в то время как в контрольном варианте – лишь 18,55г. Также менее эффективным оказался модифицированный вариант препарата Био-гель, хотя масса влажных корешков была в этом варианте наибольшей – 1,78 г.

Такой эффект можно объяснить таким образом: при прорастании из обработанного препаратом Био-гель семян растения выделяют значительно больше естественных экссудатов, которые действуют как естественные сорбенты. В основе их состава есть естественные желеобразные вещества, преимущественно сложные сахара, декстрин и лигнин. Через свои физические свойства эти естественные клеи формируют вокруг корешков ризобиальную оболочку, к которой прилипает мокрый слой песка, притягивая и концентрируя воду из верхнего влажного слоя почвы даже после небольшого дождя.

При таких условиях обработка семян препаратом Био-гель способствует увеличению выделению экссудатов и, соответственно, накоплению на корешках влаги на 25-35 %. Это повышает способность растений противостоять засухе. Если к этому прибавить и то, что при этом длина и масса корешков увеличивается на 30-40 % сравнительно с необработанными растениями, то вероятность растений не погибнуть, а дожидаться дождя увеличивается в полтора-два раза.

Таким образом, растения, выращенные из обработанного препаратом Био-гель семян, используя даже незначительные осадки, способны аккумулировать и удерживать влагу вокруг корешков, что существенно помогает им выжить в засуху.

Аналогичные результаты получены и в других лаборатор-

ных опытах по моделированию засухи. Анализ их результатов показал, что масса влажных корешков 10 растений в варианте с обработкой семян базовым препаратом Био-гель была наивысшей (0,480 г) и превышала контроль на 67% и на 15,8-30,8 % другие варианты. Воздушно-сухая биомасса корешков 10 растений была на 6,2 % ниже контроля. Однако соотношение массы корешков естественного увлажнения к массе сухих в этом варианте больше всего – 4,61. То есть коэффициент водоудерживания корешков при обработке семян пшеницы озимой базовым препаратом Био-гель наивысший и превышает контроль на 77 % и на 37,2-59,5 % другие варианты препарата.

Коэффициент засухоустойчивости растений, который мы рассчитали за соотношением массы влажных корешков к массе проростков также наивысшей при обработке семян базовым препаратом Био-гель – 0,51, что на 21 % превышает вариант с необработанными семенами и на 2,0-27,5 % варианты модифицированных препаратов. Таким образом, чистый Био-гель более эффективный сравнительно со смесью Био-гелей с микроэлементами искусственного происхождения, так как содержит их в натуральной форме и в достаточном количестве.

Достаточно эффективным оказался препарат и в полевых условиях. Так, в полевом опыте на полях ФГ «Новодолинское» Одесской области, Овидиопольского района сев пшеницы озимой провели практически в сухую почву. Вследствие теплой длительной, с небольшими осадками погоды на обработанных препаратом Био-гель семенах всходы появились на трое суток раньше и на начало возобновления весенней вегетации в узлах кущения количество сахаров были выше на 14-26% , чем на контроле.

На опытном поле Института орошаемого земледелия НААН был проведен ряд полевых исследований по определению эффективности применения препарата Био-гель при обработке семян и надземной массы растений пшеницы

озимой. Запасы продуктивной влаги в посевном слое почвы (0-10 см) на время сева в эти годы колебался в пределах 5,8-11,2 мм.

Результаты исследований показали, что обработка семян препаратом Біо-гель положительно влияет на прорастание и развитие растений пшеницы. Так, перед входом в зиму растения, которые проросли из обработанных семян, сформировали на 12,1-21,2% больше побегов сравнительно с контролем, а содержание сахаров повысилось на 19,6-24,2 % независимо от содержания почвенной влаги в пахотном слое в этот период. В конечном результате это привело к формированию урожая на 5,2-7,0% выше контроля. Следует также заметить, что использование препарата Біо-гель в разных комбинациях с защитой растений и без него также дало существенную прибавку урожаю.

Таким образом, обработка семян препаратом Біо-гель позволяет растениям пшеницы озимой аккумулировать и удерживать влагу вокруг корешков, что позволяет им выжить в засуху. Оптимальной нормой являются 1,5-2,0 л/т. Стойкость растений пшеницы к дефициту влаги объясняется усилением коренеобразования и повышением коэффициента влагоудержания корнями и самими растениями. При излишках влаги эффективность препарата снижается, но она достоверно превышает контроль.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кульбіда М.І., Барабаш М.Б., Сільстратова Л.О. та ін. Клімат України: у минулому...і майбутньому? /за ред. М.І. Кульбіди і М.Б. Барабаш. К.: Сталь, 2009. 234 с.
2. Дмитренко В. П. Погода, клімат і урожай польових культур. К. : Ніка-Центр, 2010. 620 с.
3. Кульбіда М., Адаменко Т. За тривалою аномально вологою погодою в Україні все частіше спостерігається суха. Зерно і хліб. 2009. С. 12-14.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 616 с.
5. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсионный и корреляционный анализ в земледелии и растениеводстве : учебное пособие. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
6. Сметанко О.В., Вельвер М.О. Вирощування пшениці озимої за інтенсивними технологіями з елементами біологізації у Південному Степу України. Науково-практичний збірник «Посібник українського хлібороба». К.: ТОВ «СІГМАТРЕЙД». 2018. № 1. С.149-152.
7. Григорюк І.П. Реакція рослин на водний і температурний стреси та способи їх регуляції. Автореферат дис... д-ра біол. наук. К. 1996. 40 с.

УДК 631.41

САВИЧ В.И. – доктор с/х наук, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева;
ГУКАЛОВ В.В. – кандидат с/х наук, директор Северо-Кубанской с/х опытной станции;
СОРОКИН А.Е. – кандидат экономических наук, заведующий кафедрой «Экология, системы жизнеобеспечения и безопасность жизнедеятельности» НИУ Московский авиационный институт;
БАБАЕВА К.С. – магистрант 2 курса кафедры агрономической, биологической химии и радиологии. ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ БИОФИЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ СО СВОЙСТВАМИ ПОЧВ

Аннотация. Содержание подвижных форм биофильных элементов в почвах существенно зависит от сочетания свойств почв. Закономерности взаимосвязей содержания подвижных форм элементов в почвах от сочетания свойств почв являются характерными для разных типов и более мелких таксономических единиц почв, изменяются в пределах катены и почвенного профиля. Они изменяются в разных интервалах свойств почв, что необходимо учитывать при интерпретации данных уравнений регрессии.

Ключевые слова: рН, Eh, подвижные формы элементов, взаимосвязь, корреляция.

Объективная агроэкологическая оценка содержания биофильных элементов в почвах имеет большое агроэкологическое значение. Однако свойства почв взаимосвязаны друг с другом [4] и внесение удобрений и мелиорантов изменяют не только концентрацию в почве вносимых элементов, но и существенно изменяют и другие свойства почв [1,5]. Это определяет относительность оптимумов свойств почв при разном уровне интенсификации производства [3,4].

Агроэкологическая оценка таких взаимодействий изучена недостаточно, что и определило цель проведенных исследований.

1. Содержание подвижных форм биофильных элементов в почвах зависит от рН среды

Эта взаимосвязь является характеристической в разных интервалах рН, отличается для отдельных почв и горизонтов, зависит от сочетания свойств почв [2]. Это иллюстрируется данными следующей таблицы 1.

Таблица 1

Содержание подвижных форм фосфатов и обменного калия в дерново-подзолистых почвах хозяйства Московской области

рН_{KCl}	Гумус %	P₂O₅ мг/кг	K₂O мг/кг
4,6	1,7	109,5	122,7
	2,4	121,2	133,2
5,5	1,7	174,6	152,1
	2,2	206,4	161,7
6,2	1,6	459,6	289,0
	2,4	638,0	347,7

Как видно из представленных данных, хорошо прослеживается зависимость увеличения содержания в почвах

подвижных фосфатов и обменного калия с нейтрализацией кислотности и с увеличением содержания гумуса. В то же время содержание подвижных форм поливалентных металлов с ростом pH уменьшается. Так, по полученным нами данным, для дерново-подзолистых среднесуглинистых почв содержание Fe при pH = 5,7 и 7,3 составляло соответственно 24,5 и 7,3 моль/л *10⁻⁵, Zn – соответственно 0,12 и 0,05 моль/л *10⁻⁵; Mn-3,6-1,0 моль/л *10⁻⁵.

Содержание подвижных форм элементов питания в почвах в значительной степени изменяется в сезонной динамике. Так, например, по полученным нами данным, весной, летом и осенью среднее содержание в обыкновенных черноземах подвижного Mn, в течение 6 лет, составляло: 240, 222 и 179 мг/кг; 230,207 и 180 мг/кг; 227, 207 и 177 мг/кг; 237, 188 и 189 мг/кг; 234, 210 и 178 мг/кг; 239, 225 и 173 мг/кг. То есть во все годы содержание в почвах подвижного Mn было больше весной и меньше осенью.

2. Зависимость содержания биофильных элементов в почвах от сочетания свойств почв описывается уравнениями парной корреляции и множественной регрессии

Отдельные свойства почв взаимодействуют друг другом. Так, по полученным нами данным, на обыкновенных черноземах структурное состояние почв (КС) прямо пропорционально зависело от содержания гумуса и в меньшей степени от pH и содержания P₂O₅.

$$КС = -0,99 + 0,68 * Г + 0,08 * pH + 0,01 * P_2O_5$$

$$r = 0,69; F = 4,3$$

Пористость почв прямо пропорционально зависела от содержания органического вещества и структурности почв

$$n = 11,03 + 8,8КС + 3,3Г$$

$$r = 0,32$$

Корреляция содержания подвижных форм элементов с

гранулометрическим составом почв, рН, гумусом является характерным показателем для отдельных элементов. Так, по полученным данным, коэффициент корреляции подвижных форм Zn с рН, гумусом, содержанием физической глины составляет в тяжелосуглинистом обыкновенном черноземе соответственно -0,29; 0,81 и - 0,39; для Mn соответственно -0,38; 0,75 и - 0,48. Регрессионная модель зависимости содержания Zn от содержания гумуса была:

$$Y=2+0,73*X; R^2=0,28$$

Для Mn

$$Y=1,33+0,65*X; R^2=0,95$$

Уравнения множественной корреляции, зависимости содержания подвижных форм элементов от агрохимических и физико-химических свойств почв отличаются для почв развитых на разных элементах катены. Так, по полученным данным, зависимость содержания подвижного Zn в обыкновенном черноземе балки от свойств почв описывалась уравнением: $Zn=5,4+0,1X_1-0,03X_2+0,17X_3-0,12X_4+0,02X_5$

$$r=0,99; F=15,5$$

где X_1 -гумус, %; X_2 -содержание частиц <0,01мм; X_3 – NO_3 ; X_4 – NH_4 ; X_5 – содержание подвижных форм P_2O_5 .

Для почв южного водораздела зависимость содержания подвижного Zn от рассматриваемых показателей описывалось следующим уравнением: $Zn=57,0+4,0X_1+0,16X_2-0,7X_3+0,45X_4+0,12X_5$

$$r=0,86; F=2,4$$

Однако эти уравнения правомочны только в определенных интервалах независимых переменных и изменение величин одной из независимых переменных приводит и к изменению всех исследуемых взаимосвязей (веса влияния X_i на Y).

Как правило, уравнения правомочны для содержания биофильных элементов в определенных вытяжках (рекомендованных агрохимической службой для определенных типов почв) и для содержания независимых переменных

также в стандартизованных вытяжках.

Следует учитывать, что содержание водорастворимых форм биофильных элементов значительно изменяется в сезонной динамике, содержание подвижных форм изменяется в зависимости от гидротермических условий территории в меньшей степени [2].

3. По влиянию независимых переменных на содержание подвижных форм элементов питания проявляются эффекты синергизма и антагонизма

Содержание в почве и в почвенном растворе одних биофильных элементов зависит от содержания других. Так, в дерново-подзолистых почвах, при содержании гумуса 1,2% и содержании подвижных фосфатов 4,8 и 24,5 мг/100г содержание Mn в почвенном растворе составляло соответственно 0,3 и 0,03 м/л*10⁻⁵. При содержании гумуса 1,8% и содержании подвижных фосфатов 4,6 мг/100г содержание Mn в почвенном растворе составляло 1,4 м/л*10⁻⁵, а при содержании фосфатов 55,4 мг/100г – содержание водорастворимого Mn было всего 0,3 м/л*10⁻⁵.

Увеличение содержания гумуса в почвах приводило к увеличению содержания в них водорастворимого Mn, с увеличением содержания подвижных фосфатов снижалось содержание Mn, т.е. проявлялся эффект антагонизма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, содержание подвижных форм биофильных элементов в почвах зависит от рН среды, сочетаний свойств почв, в том числе, от влажности, температуры, степени гумусированности. Взаимосвязи между свойствами почв оцениваются коэффициентами корреляции и описываются уравнениями регрессии. Однако, при изменении одного из независимых переменных, зависимость изучаемых

показателей от других переменных существенно изменяется по величине и часто по знаку.

В связи с этим уравнение регрессии можно использовать для характеристики взаимосвязей, но осторожно для прогнозов протекающих процессов. По влиянию нескольких факторов на подвижность биофильных элементов в почвах проявляются эффекты синергизма и антагонизма. При внесении в почву повышенных доз удобрений проявляется закон убывающей отдачи. Для уменьшения его проявления необходимо оптимизировать все звенья системы земледелия и сочетание не только агрохимических, но и физико-химических, водно-физических свойств почв, протекающих в почвах процессов и режимов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.М. Алиев, Н.И Цимбалист, Е.Н. Старостина, Г.А. Ивашенков «Урожайность озимой пшеницы и окупаемость удобрений при длительном применении средств химизации в полевом севообороте», журнал «Плодородие», 2019 п.1 с. 17-19.
2. Габбасова И.М., Гукалов В.В., Савич В.И., Гарипов Т.Т. «Изменение окислительно-восстановительного состояния почв при резкой смене гидрологического режима», ЭКОБИОТЕХ, 2019 г. Т. 2 № 3, с 208-213.
3. Гукалов В.В.; Савич В.И.; Панова П.Ю. «Интегральная оценка кислотно-основного состояния почв», Международный.с.-х. журн., 2019; N 3. – С. 64-66.
4. Духанин Ю.А., Савич В.И., Батанов Б.Н., Савич К.В. «Информационная оценка плодородия почв». М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006., 476 с.
5. Кирпичников, Н.А., Бижан, С.П. Влияние агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы на агроэкономическую эффективность фосфорных удобрений при возделывании ярового ячменя в севообороте Агрохимический вестник. 2019 (2):10-13.

УДК 631: 372.863

*Мария Алексеевна САМАРИНА,
к.с.-г.н., с.н.с., эксперт образовательных
и научно-производственных проектов
Анастасия Анатольевна РАДЮК,
менеджер проектов, Ассоциация «Дунайская Соя»*

**ДИССЕМИНАЦИЯ ЗНАНИЙ О ВЫРАЩИВАНИИ
СОИ НА ПРИМЕРАХ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ
ПОЛЕЙ В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ
В ТЕЧЕНИЕ 2019-2020 ГГ.**

Природно-климатические условия Украины позволяют выращивать сою на значительных площадях. Усовершенствование технологий, передача знаний молодым специалистам: агрономам, фермерам, практикующим специалистам, а также научно-педагогическим сотрудникам высших учебных заведений – приоритеты образовательного проекта Ассоциации «Дунайская Соя». Статья содержит описание направлений образовательного проекта, а также возможности сотрудничества с молдавскими партнерами в содействии диссеминации знаний о современных технологиях выращивания сои.

Ключевые слова: *соя, учебная программа, сельскохозяйственное обучение.*

В 2019-2020 гг. в Европе под посевами сои было задействовано 4 343 896 и 4 044 184 га соответственно. При этом

более трети площадей приходилось на Украину: 1 610 000 и 1 340 000 га. В 2019 было получено 10 014 412 т сои (3 699 000 – на Украине (36,9 %). В 2020 году – 8 980 600 т (2 770 000– на Украине (30,8 %) [1]. Очевидно, что подходящие природно-климатические условия Украины обеспечивают возможность выращивания сои на значительных площадях.

Однако знание технологии часто не обеспечивает запланированной урожайности культуры, поскольку каждый год имеет свои особенности, влияющие на урожайность и рентабельность. Следовательно, усовершенствование технологий, их «подстройка» под существующие реалии является приоритетом не только сегодняшнего дня, но и краеугольным камнем при обучении выращиванию сои будущих агрономов, специалистов по защите растений.

Региональный офис Ассоциации «Дунайская Соя» в Украине впервые в 2020 году начал разработку образовательного контента, посвященного технологиям выращивания сои с применением различных производственных кейсов, накопленных в течение 2019-2020 гг., когда в разных областях, а соответственно, в разных климатических зонах были организованы специализированное мероприятие «День соевого поля 2019» (при участии компании – партнера Astarta Select (бренд агропромхолдинга «Астарта-Киев») и демонстрационные участки на базе 2 аграрных высших учебных заведений: Белоцерковского национального аграрного университета и Сумского национального аграрного университета.

Старт образовательного проекта предусматривал получение учебных кейсов по выращиванию сои разных сортов по традиционной и органической технологиям. Такие кейсы будут использованы в онлайн / оффлайн обучении, а также в мероприятиях гибридного формата, ориентированных на студентов и преподавателей аграрных университетов и колледжей, проведение тренингов для фермеров, представителей сельскохозяйственных предприятий.

Коротко об основных аспектах примененных техноло-

гий, а также о полученных результатах, ставших частью содержания образовательной программы, пойдет речь в этой статье.

1. Исходные условия демо-полей и участков в 2019-2020 гг.

В 2019 г. было заложено 2 демонстрационных поля: в Миргородском районе Полтавской области (1 поле), и в Хмельницком районе Винницкой области (2 поле).

В 2020 г. – 2 локации с демонстрационными участками: на территории полей Сумского национального аграрного университета, Сумская область (1 локация), на территории полей Белоцерковского национального аграрного университета, Киевская область (2 локация) (табл. 1).

1. Геолокационные координаты демо-полей и демо-участков

1 поле	49°55'32.2"N	33°34'22.8"E	49.925620, 33.573001
2 поле	49.652875, 27°56'35.8"E	27.943287	49°39'10.4"N
1 локация	50.8795° N 34.7699° E		
2 локация	49°46'08.5"N 30°04'29.8"E		

При планировании демонстрационных участков были взяты во внимание условия климата, агрохимические показатели грунта (кислотность, содержание гумуса, щелочно гидролизированный азот, подвижные соединения P, K).

При сборе информации о температурных условиях и об условиях влагообеспеченности локаций в 2020 году были использованы возможности спутникового мониторинга полей программы Earth Observing System, а именно: <https://eos.com/ru/products/crop-monitoring/>, предоставленные компанией EOS Data Analytics <https://eos.com/company/>.

При выращивании фиксировались показатели и динамика изменения среднесуточных температур, динамика осадков.

2. Результаты демонстрационных локаций, ставших основой формирования контента образовательной программы

Одним из важных практических случаев, подлежащим изучению и осмыслению в ходе образовательных программ по выращиванию сои, является влияние климатических условий, а особенно засухи и недостатка влаги в грунте на прорастание сои, ее урожайность и качественные показатели.

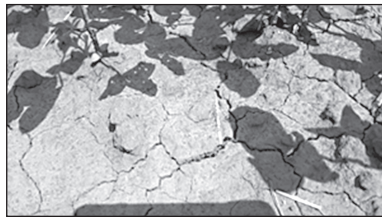
Кроме того, в Украине системы основной обработки почвы различаются в разных регионах. Поскольку качество основной обработки почв определяет качество предпосевной обработки, посева, культивацию междурядных культур и урожай, остатки посевов предыдущего года могут приводить к неравномерности всходов, а сеялки – плохо выравнивать почву, создавать грунтовую корку из-за переуплотнения почвы.

Важность учета этого аспекта в образовательной программе демонстрируют фото демо-полей 2019 года.

Влияние боронования на появление грунтовой корки



**Поле с боронованием
31.05.2019**



**Поле без боронования
31.05.2019**

На участках, где не было боронования, появилась почвенная корка. При механической обработке грунта корки не было, почва была рыхлая и влажная до глубины 3 см.



На участках, где не было боронования, на 31.05.2019 на 1 м² наблюдалось 200-300 всходов сорняков.



Поле без боронования 26.06.2019

На участках, где не было боронования, наблюдались значительные площади с сорной растительностью, превышавшие площади всходов сои.

2020 год стал годом карантинных ограничений, стимулировавших работу по развитию образовательного проекта в онлайн формате. Отчет по демонстрационным участкам, данные из которого касательно органической и традиционной технологий выращивания сои также будут использованы в образовательном контенте, можно найти по ссылке [2] или по штрих-коду:



Основным итогом работы в 2020 году стала разработка 2 рабочих тетрадей по технологии выращивания сои, предназначенных для студентов специальности «Агрономия» и «Защита растений». Пособия были разработаны в сотрудничестве и при поддержке партнерских компаний, их экспертов, а также научно-педагогических сотрудников Белоцерковского и Сумского национальных аграрных университетов. Пособия были прорецензированы специалистами отрасли.

Рабочие тетради можно найти по ссылке [3, 4] или по следующим штрих-кодам:

Рабочая тетрадь для выполнения практических работ для получателей высшего образования уровня «Бакалавр» по направлению 201 «Агрономия» и 202 «Защита растений» дневной и заочной форм обучения «БИОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ».



Рабочая тетрадь для выполнения практических работ для получателей высшего образования уровня «Бакалавр» по направлению 201 «Агрономия» и 202 «Защита растений» дневной и заочной форм обучения «БИОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА».



Дальнейшее усовершенствование содержания, подходов в подаче материала в подобных учебно-методических пособиях будет сохранять свою актуальность.

3. Направления дальнейшей работы проекта

Давняя проблема украинского образования заключается в неудовлетворенности украинских работодателей качеством подготовки молодых специалистов. Национальный контекст требует адаптации зарубежного опыта к реалиям экономи-

ки, что стимулирует дальнейшее развитие сотрудничества Ассоциации «Дунайская Соя» с компаниями – операторами аграрного рынка, аграрными высшими учебными заведениями.

На данный момент основой будущей образовательной программы с учетом этапов технологий выращивания сои являются:

- преимущество сои в севообороте из-за низкого соотношения C: N в растительных остатках, что благоприятно воздействует на плодородие почв;

- поддержка плодородия почв, повышение урожайности сортов сои, планирование комплексного контроля за вредителями и болезнями.

Разработку образовательного контента планируется вести в следующих направлениях:

- Составление севооборота с соей с целью прерывания жизненного цикла вредителей и болезней, а также предупреждения накопления болезней;

- Подбор системы основной обработки почвы с учетом региональных особенностей;

- Подбор и внесение удобрений в зависимости от обеспеченности почвы подвижными формами NPK;

- Подбор сортов с учетом их региональных особенностей и в зависимости от продолжительности вегетационного периода, потребности в воде;

- Эффективное обращение с растительными остатками для осуществления почвозащитной обработки;

- Определение оптимального периода внесения послевсходовых гербицидов;

- Выбор культиватора и оптимального времени культивации.

Учитывая интерес к выращиванию сои не только в Украине, но и в Республике Молдова, формирование учебных кейсов в сотрудничестве с молдавскими партнерами (ком-

паниями, учреждениями, организациями), обмен опытом, обсуждение специфических вопросов в различных форматах представляется нам перспективным путем содействия диссеминации знаний о современных технологиях выращивания сои.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Activity/Statistics/ds_area_forecast_march2021update_09032021.pdf
2. https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/ZVIT_pro_rezultati_demodiljanok_z_viroshchuvannja_soji_za_tradiciinoju_ta_organichnoju_tekhnologijami_2020.pdf
3. https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/Robochii_zoshit_tradiciina_tekhnologija.pdf
4. https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/Robochii_zoshit_organichna_tekhnologija_.pdf

Контакты:

Development.ua@donausoja.org

+38 067 975 11 21

Самарина Мария Алексеевна

ИСПЫТАНИЕ НОВОГО ПРЕПАРАТА КАНАТНИС, SL В БОРЬБЕ С КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Г.Н. СОЛОВЬЁВА *научный сотрудник,
НИИПК „Селекция”, мун. Бэлць, Республика Молдова*

SUMMARY

The article presents the results of a new fungicide in the fight against pathogens of sugar beet root rot.

Key words: *sugar beet, fungicides, effectiveness, root rot.*

ВВЕДЕНИЕ

Сахарная свекла в почвенно-климатических условиях Молдовы поражается различными болезнями, начиная с появления проростков и до конца вегетации культуры, а также в период хранения корней и до их переработки. Потери урожая корней могут составлять 15-20 %, а в отдельные годы (как в 2018 году) значительно больше (60-70%).

Наиболее распространёнными и вредоносными болезнями сахарной свеклы являются церкоспороз (*Cercospora beticola*) и мучнистая роса (*Erysiphebetae*). Кроме этих болезней большой ущерб свекловодству причиняют корневые гнили, возбудителями которых являются патогенные грибы: *Bettrytis cinerea*, *Fusarium* spp., *Rhizopus nigricans*, *Penicillium* spp. и другие.

Массовое развитие корневой гнили наблюдалось в 2018 году на растениях, ослабленных, видимо, весенней засухой, когда дефицит осадков был зарегистрирован на уровне – 21,3 % от многолетней нормы.

В связи с этим появилась необходимость поиска препаратов для снижения вредоносности корневой гнили.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

В условиях 2019 и 2020 годов проводилось испытание препарата Kahatnic, в качестве фунгицида против возбудителей корневой гнили на посевах сахарной свеклы. Действующее вещество препарата – acid benzoic, 300 g/l.

Испытание препарата проводилось в многолетнем трёхпольном специализированном севообороте лаборатории защиты растений НИИПК „Селекция” (с 33% насыщения посевами сахарной свеклы).

В целях испытания препарата Kahatnic, SL против возбудителей корневой гнили сахарной свёклы были проведены обработки растений в 2 срока:

- 1 срок: 19.07.19 и 03.07.20 (начало июля)
- 2 срок: 29.07.19 и 23.07.20 (конец июля).

Симптомы поражения корней корневыми гнилями учитывались в период уборки урожая, применяя стандартные методики, изложенные в [4,5].

Уровень биологической эффективности препарата сравнивали с контролем (без обработки).

Математическую обработку данных проводили согласно методикам, изложенным в [1,3].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

За период испытания препарата Kahatnic, SL (2019- 2020 гг.) распространение кагатной гнили было на уровне 16,7% в 2019 году и 31,3% – в 2020 году со слабой степенью развития болезни, в среднем за 2 года на уровне 9,6 процентов.

Общей особенностью метеоусловий двух лет является то, что запас влаги за май месяц (период появления всходов сахарной свеклы) в 2019 году превышал многолетние

показатели на +20,8 мм (+42,4%), а в 2020 году – +18,0мм (+36,7%), а период роста корней (июнь – август) характеризовался дефицитом осадков: в 2019 году– умеренным, на –10,0 мм, или – 5,9%), а в 2020 году – сильным, на – 48,5 мм (или – 28,7%), таблица 1.

Выпавшие осадки в июне 2019 года превышали многолетние показатели на +15,3 мм (+24,7%), в июне 2020 года были выше многолетних данных на +8,3 мм (+13,4%), это способствовало интенсивному развитию растений сахарной свёклы в ранний период лета одного и другого года, что препятствовало заражению растений возбудителями корневой гнили. Наступившая сильная засуха летнего периода 2020 года (июль-август) негативно отразилась на уровне урожая корней сахарной свёклы этого года.

Результаты испытания препарата Kahatnic, SL в борьбе с возбудителями корневой гнили представлены в таблице 2.

Проведённые обработки растений препаратом Kahatnic, SL обеспечили защиту корней сахарной свеклы на уровне 21,7-32,9% в вариантах с дозой 2,0 л/га и 47,1- 64,2% в вариантах с дозой 2,5 л/га.

Как свидетельствуют данные таблицы 2, в среднем за 2 года, лучшие результаты биологической эффективности (64,2%) были зарегистрированы в варианте с дозой препарата 2,5л/га в сочетании с проведёнными обработками в III-декаде июля.

В среднем за 2 года испытания прапарата Kahatnic, SL в борьбе с возбудителями корневой гнили на сахарной свёкле, наибольшие показатели урожая, содержания сахара были получены также на варианте с дозой 2,5 л/га при втором сроке обработки растений.

В итоге: прибавка урожая на этом варианте (2,5л/га) составила +5,8 т/га (+22,0%), содержание сахара в корнях увеличилось на +1,8% и расчётный сбор сахара был на +1,3т/га (или +28,3%) выше, чем в контроле.

ВЫВОДЫ

Наиболее высокие показатели биологической эффективности (64,4%), прибавками урожая (+28,3%) были зарегистрированы

стрированы в варианте с дозой препарата Kahatnic, SL в 2,5 л/га с преимуществом проведения обработок в III декаде июля.

Однако, в связи со слабой степенью поражения растений возбудителями корневой гнили в условиях 2019-2020гг., тестирование препарата необходимо продолжить с целью уточнения оптимальных доз применения и сроков проведения защитных мероприятий.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б.А. „Методика полевого опыта.”, 1985 г.
2. „Прогноз появления и учёт вредителей и болезней с/ч культур.” М., 1956г.
3. Пересыпкин В.Ф. и др. “Практикум по методике опытного дела в защите растений.” М. 1980г.
4. Свекловодство т.III, Киев, 1959г.
5. „Indrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova”, Chișinău, a. 2002.

Таблица 1

Метеоусловия в период проведения опытов (2019, 2020 гг.)

Месяц	Температура °С (отклонение от средней многолетней)		Количество осадков, мм. (отклонение от многолетних данных)	
	2019 год	2020 год	2019 год	2020 год
Март	+7,4	+5,0	-5,5	-9,0
Апрель	+0,1	+0,8	+48,3	-31,0
Май	+1,1	-1,8	+20,8	+18,0
Весна	+2,9	+1,3	+63,8	-22,1
Июнь	+3,4	+2,3	+15,3	+8,3
Июль	-0,2	+2,4	-7,3	-26,3
Август	+2,3	+2,7	-18,0	-30,5
Лето	+1,8	+2,5	-10,0	-48,5

Таблица 2

Результаты испытания препарата Kahahtnic, SL в борьбе с возбудителями корневой гнили сахарной свёклы, (2019- 2020 гг.)

Варианты	Доза препарата, г/га	% поражённых корней		Биологич-ч-э, %	Урожай корней, т/га				Содержание сахара в корнях, %				Расчётный сбор сахара, т/га				
		2019	2020		Ср.	± Конт	2019	2020	Ср.	± Конт.	2019	2020	Ср.	± Конт.			
1 срок обработок (19.07.19; 03.07.20)																	
1.Martor	-	16,7	31,3	24,0	-	36,1	16,0	26,1	-	16,8	18,3	17,6	-	6,1	2,9	4,5	-
2.Kahahtnic, SL	2,0	8,3	29,3	18,8	21,7	36,7	17,3	27,0	+0,9	17,2	19,8	18,5	+0,9	6,3	3,4	4,9	+0,4
3.Kahahtnic, SL	2,5	8,3	17,0	12,7	47,1	37,5	19,1	28,3	+2,2	16,7	21,0	18,9	+1,3	6,3	4,0	5,2	+0,7
X, %						4,15	3,19	3,67		0,30	2,01	1,16					
НСР05, т/га; %						9,29	1,92	5,61		0,30	1,37	0,84					
2 срок обработок (29.07.19; 23.07.20)																	
1.Martor	-	16,7	31,3	24,0	-	36,1	16,6	26,4	-	16,8	18,3	17,6	-	6,1	3,0	4,6	-
2.Kahahtnic, SL	2,0	4,2	28,0	16,1	32,9	41,4	18,1	29,8	+3,4	16,3	19,4	17,9	+0,3	6,7	3,5	5,1	+0,5
3.Kahahtnic, SL	2,5	4,2	13,0	8,6	64,2	46,4	17,9	32,2	+5,8	17,0	21,7	19,4	+1,8	7,9	3,9	5,9	+1,3
X, %						1,12	2,24	1,68		0,60	2,63	1,62					
НСР05, т/га; %						2,81	1,36	2,09		0,61	1,80	1,21					

ИСПЫТАНИЕ НОВЫХ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ЦЕРКОСПОРОЗОМ И МУЧНИСТОЙ РОСОЙ НА САХАРНОЙ СВЕКЛЕ

Г.Н. СОЛОВЬЁВА научный сотрудник,
НИИПК „Селекция”, мун.Бэлць, Республика Молдова

SUMMARY

In this article is presents the results of test fungicides against wreckers of shoots of sugar beet.

Key word: *sugar beets, fungicides, effectiveness, harvest.*

ВВЕДЕНИЕ

Сахарная свекла имеет большое народнохозяйственное и агротехническое значение: она является сырьём для получения сахара, а также ценным кормом в животноводстве, кроме этого, она является хорошим предшественником для других культур, севооборота. Но для этого требуется соблюдение требований современной технологии её возделывания и эффективной защиты от вредителей, болезней и сорняков.

Одной из причин существенного снижения урожая сахарной свеклы является поражение её болезнями в период всей вегетации культуры, среди которых наиболее распространёнными и вредоносными в условиях Молдовы являются церкоспороз (*Cercospora beticola* Sacc.) и мучнистая роса (*Erysiphe communis* G.), потенциальные потери урожая от поражения которых могут составлять 20-25 %, а в отдельные годы и более.

Вредоносность этих болезней заключается в снижении

фотосинтеза, в преждевременном отмирании листового аппарата растений сахарной свеклы, а его восстановление сопровождается снижением веса и содержания сахара в корнях.

Развитию церкоспороза способствует тёплая и влажная погода в июне-июле. А для развития мучнистой росы наиболее благоприятными являются годы с жаркой и умеренно засушливой погодой в июне-августе. Такие условия развития болезней требуют поиска препаратов, эффективных, одновременно как против церкоспороза, так и против мучнистой росы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Наши исследования по тестированию новых фунгицидов в борьбе с болезнями сахарной свеклы проводились в специализированном трехпольном севообороте, продолжительностью более 25 лет.

Опыты проводились на делянках площадью 27м² в 4-кратной повторности с целью определения эффективности препаратов, определения оптимальных доз и сроков их применения и, в конечном итоге, внесения предложений для регистрации их в Республике Молдова.

Посев и дальнейший уход за растениями сахарной свеклы проводились согласно рекомендациям, предусмотренным для возделывания этой культуры.

Для проведения опытов и учётов эффективности препаратов применялись стандартные методики [1,3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В период с 2016 по 2020 в борьбе с болезнями сахарной свеклы были тестированы более 25 препаратов, в т.ч. 10 препаратов, которые применялись в качестве стандартов (зарегистрированных в предыдущие годы).

За последние 5 лет наблюдений отмечено, что степень развития церкоспороза варьировала по годам от 6,5 % до 50,8%, в т.ч:

– более слабое развитие церкоспороза (6,5%) было зарегистрировано в 2016, который характеризовался повышенной температурой воздуха в летний период на +1,8 °С (+9,0) и дефицитом осадков в – 45,3 мм (-26,8%) по сравнению с многолетними показателями. Проявление симптомов церкоспороза в этом году было более поздним (в конце III декады августа);

– более сильное развитие церкоспороза (50,8%) на необрабатываемых делянках было зарегистрировано в 2019, когда дефицит осадков в целом за летний период составил – 10,0мм (или – 5,9%) по сравнению с многолетними датами, но в июне этоот показатель превышал количество выпавших осадков в сравнении с многолетними данными за этот период на +15,3 мм (или +24,7%), что сопровождалось более ранним проявлением симптомов развития церкоспороза на сахарной свекле (I декада июля).

Проявление симптомов развития мучнистой росы наблюдалось только в 2018 году и на контрольных делянках степень развития болезни была умеренной (на уровне 22,2%).

Летний период 2018 года характеризовался повышенной температурой воздуха: на +2,2 °С (+10,9%) и количеством выпавших осадков, превышающих многолетние показатели на +43,6 мм (+28,5%).

Из всех испытанных препаратов, при двукратных обработках растений, при таких разных сочетаниях погодных условий и степени развития болезней, лучшие результаты, превышающие показатели стандартов или близкие к ним, представлены в таблице 1.

Данные таблицы свидетельствуют, что применение таких препаратов, как: Pictor Active (1,0 л/га), Abacus, SE (1,5 л/га), Lab 05, EC (0,25 л/га) снижали степень развития церкоспороза на 87,4 – 91,5%, а на варианте-стандарте этот показатель составил 86,7 процентов.

Биологическая эффективность в борьбе с церкоспорозом таких препаратов, как: Praktik 25 EC (0,6 л/га), FT-500, EC(0,6 л/га), была зарегистрирована на уровне 80,3-85,6%, по сравнению с 86,7% на варианте стандарте.

В таблице представлены и одногодичные результаты испытания новых препаратов, таких как: T-2, SC (0,8л/га), Arena 25 SC (0,3л/га), Majestik 25 EC (0,6л/га), ST-27. SC (0,9л/га), биологическая эффективность которых в борьбе с церкоспорозом была зарегистрирована на уровне 91,9- 93,2 процентов.

Против мучнистой росы, все испытанные препараты в 2018 году, показали высокую биологическую эффективность, на уровне 91,9-93,7%, в борьбе с этим заболеванием на варианте-стандарте этот показатель был на уровне 74,4 процентов.

В результате проведенных испытаний фунгицидов в борьбе с основными болезнями сахарной свеклы на всех вариантах, указанных в таблице, получен урожай с прибавками от +2,6 до +12,3 т/га (+8,9...+34,1%), содержание сахара в корнях увеличилось на +0,1...+2,0%, и в результате чего расчётный сбор сахара увеличился на +1,0...+2,9 т/га (или +21,7... +47,5%) по сравнению с контролем, на варианте-стандарте урожай получен с прибавкой +5,5% т/га (+20,6%), сахаристость увеличилась на +1,1% и сбор сахара был на 1,3 т/га (+31,0%) больше, чем на контроле.

ВЫВОДЫ

Результаты испытания новых фунгицидов в борьбе с церкоспорозом и мучнистой росой на сахарной свекле свидетельствуют не только о положительном влиянии на снижение вредоносности болезней, но и на получение дополнительного урожая корней и расчётного сбора сахара по сравнению с контролем.

Все испытанные препараты, кроме Majestik 25 EC и ST-

27, SC, прошли регистрацию для применения на сахарной свекле в Республике Молдова.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Доспехов Б.А. „Методика полевого опыта”. „М. Агропромиздат,” 1985, 251 с.
2. Свекловодство. – т. III , Киев, 1959, 642 с.
3. „Indrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova”, Chișinău, a. 2002, 286 p.

Таблица 1
Результаты испытания фунгицидов в борьбе с церкоспорозом и мучнистой росой на сахарной свекле,
(2016- 2020 гг.)

№	Год испытания фунгицида	Варианты	Доза препарата л/га	Биологическая эффективность, %		Урожай			Содержание сахара в корнях		Расчётный сбор сахара		
				Церкоспороз	мучнистая роса	Ср.	± к контролю т/га	%	Ср.	± к контролю	Ср.	± к контролю т/га	%
1	2018-2019	ST. Rex duo	0,4	86,7	74,4	32,2	+5,5	+20,6	16,9	+1,1	5,5	+1,3	+31,0
2	2018-2019	Pictor Active	1,0	91,5	-	31,9	+2,6	+8,9	17,5	+1,8	5,6	+1,0	+21,7
3	2016-2018	Abacus, SE	1,5	89,3	-	34,7	+5,5	+18,8	17,5	+2,0	6,1	+1,6	+35,6
4	2017-2019	FT-500, EC	0,6	80,3	-	50,4	+2,7	+5,7	18,4	+1,5	9,3	+1,1	+13,4
5	2018-2019	Lab 05 F, EC	0,75	87,4	93,2	34,4	+7,8	+29,3	17,0	+1,2	5,9	+1,7	+40,5
6	2018-2019	Practik 25 SC	0,6	85,0	92,0	38,7	+10,8	+38,7	16,3	+0,1	6,3	+1,8	+40,0
7	2018-2019	Fabus 497, SC	0,6	85,6	91,9	39,0	+11,1	+39,8	17,0	+0,9	6,7	+2,2	+50,0
8	2019	Arena 25 SC	0,3	85,8	-	43,6	+7,5	+20,8	17,5	+0,7	7,6	+1,5	+24,6
9	2019	Majestik 25 EC	0,6	75,8	-	45,8	+9,7	+26,9	17,2	+0,4	7,9	+1,8	+29,5
10	2019	T-2, SC	0,8	93,8	-	48,4	+12,3	+34,1	18,6	+1,8	9,0	+2,9	+47,5
11	2020	ST-27, SC	0,9	86,4	-	17,6	+1,4	+8,6	20,6	+2,3	3,6	+0,6	+20,0

CZU:633.853.52(478)

*Valentin CRÎȘMARU, cercetător științific coordonator,
Institutul de Ecologie și Geografie*

EVALUAREA SITUAȚIEI PRIVIND CULTIVAREA SOIEI ÎN REGIUNEA DE DEZVOLTARE NORD

***Abstract:** The main objective of this study was to examine the changes that have occurred of the production of soybean in the North Development Region of the Republic of Moldova. The task was, also, to look at the evolution of the surfaces with soybean. A significant role share in promoting by the growth of areas of soybean in the North Development Region have the Peasant (farmer,s) households. The growth in production was dominantly influenced by the growth of areas, while the growth of yields was insignificant.*

***Cuvintele cheie:** soia, suprafețe, cultivare, productivitate*

INTRODUCERE

Omenirea din cele mai vechi timpuri este în căutarea surselor de proteină și căilor de soluționare a acestei probleme. Întru asigurarea necesităților în creștere a populației globului pământesc, conform datelor FAO nu se ajung cca 25% de proteine. Mai multe specii de plante fac obiectul acestui deziderat, însă soia de foarte mult timp domină piața mondială a proteinelor. Pentru a acoperi acest deficit important de proteină pe scară mondială, producția animală, singură este limitată și strâns legată de producția vegetală, deoarece pentru a produce 1 kg de proteine animale este necesar de 10 kg de proteine vegetale. Randamentul

transformării este foarte mic și de aceea proteinele de origine vegetală sunt din ce în ce mai mult folosite în alimentația omului și a animalelor. Anume soia este planta, care asigură la nivel cantitativ și calitativ superior și în același timp economic cu substanțe nutritive necesare în alimentația animalelor.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Cercetările s-au efectuat în Regiunea de Dezvoltare Nord din Republica Moldova. În scopul evaluării situației privind suprafețele și productivitatea culturii soia au fost colectate date pentru perioada 2007-2019. Baza informațională o constituie datele generalizatoare ale Biroului Național de Statistică (BNS). Rapoartele BNS privind statistica economică, compartimentul agricultura, banca de date [5]. Metodele principale utilizate: surse administrative; date statistice, surse bibliografice și analize comparative.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Actualmente soia se cultivă în majoritatea țărilor, însă cu toate acestea, în ultimii ani, aproximativ 90% din producție este concentrată doar în câteva țări: Statele Unite (33,06%), Brazilia (22%), Argentina (16%), China (10%) și India (9%) [1]. Este evident că printre cei mai mari producători din lume nu există țări europene. În Europa, suprafețele ocupate cu soia sunt aproximativ două procente din producția mondială. Țările din Uniunea Europeană (UE) – România, Bulgaria, Croația și Ungaria au cel mai mare potențial de creștere a suprafețelor cu soia. Aproape 15% din consumul anual al țărilor din Europa reprezintă soia nemodificată genetic, deoarece Europa produce doar cca 2,5 milioane de tone. În condițiile actuale, când are loc o reducere a posibilităților de procurare-cumpărare a îngrășămintelor minerale a pesticidelor și a altor preparate, o importanță tot mai mare îi revine soiei, fiind totodată recunoscută pretutindeni ca o cultură strategică de import-export. Condițiile agroclimatice ale Republicii Moldova, îndeosebi cele din Regiunea de Dezvolta-

re Nord (RDN), sunt favorabile pentru cultivarea și extinderea suprafețelor cu soia. În ultimii ani tot mai mulți fermieri, producători agricoli au început a conștientiza faptul că dezvoltarea sectorului zootehnic nu poate fi organizat fără asigurarea unei baze trainice furajere, îndeosebi de proteine. Acestea se confirmă și prin studiile obținute în perioada anilor (2007-2019) pe raioanele administrative din cadrul RDN. Este cunoscut, că 98 la sută din producătorii de soia sunt în RDN a Republicii Moldova, care în mare parte au creat întreprinderi agricole. Pe parcursul anilor suprafețele cu soia în Republica Moldova au avut diferite fluctuații. Cele mai mari suprafețe ocupate cu soia au fost în anii 1988-1989: 37-39 mii hectare. În perioada anilor 1995-1997 suprafețele cu soia s-au diminuat drastic, ajungând la 2-3 mii hectare. Începând cu anul 2005, evoluția suprafețelor cultivate cu soia în Republica Moldova a marcat o majorare evidentă în ansamblu pe republică. După cum a fost menționat mai sus, și cercetările efectuate în cadrul RDN au arătat, că suprafețele cu soia pe raioane au variat în medie în perioada anilor (2007-2019) de la 1128 ha în raionul Florești până la 6434 hectare în raionul Edineț (fig.1). Cele mai mari suprafețe cu soia sunt în raioanele: Edineț (6434 ha), Briceni (5931ha), Rîșcani (5068 ha (fig.1). Cele mai mici suprafețe ocupate cu soia sunt în raioanele: Florești (1128 ha), Sîngerei (1275 ha), Fălești (1430 ha) (fig.1) [5].

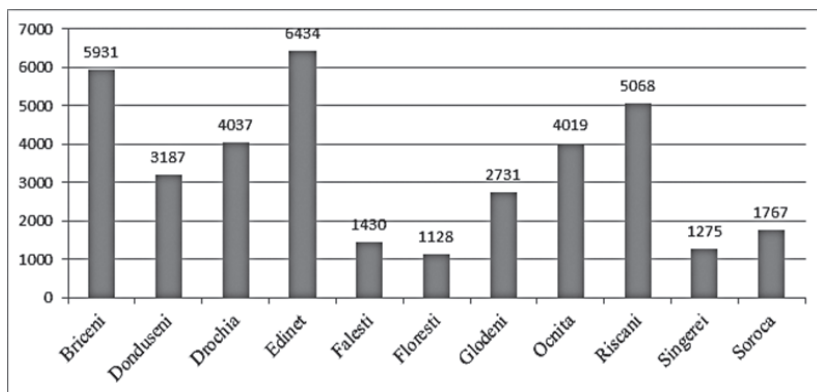


Fig.1. Suprafețele ocupate cu soia în raioanele din Regiunea de Dezvoltare Nord, 2007-2019, ha

O pondere însemnată în promovarea culturii soia în Republica Moldova o au Gospodăriile Țărănești (GȚ) (de fermier). Fermierii mici sunt actorii cheie în asigurarea securității alimentare regionale. Majoritatea fermierilor mici și mijlocii în respectarea unei rotații raționale și pentru a avea sporuri de producție fără investiții suplimentare au inclus soia în asolament. Conform datelor Biroului Național de Statistică ponderea suprafețelor ocupate cu soia în medie pe perioada anilor (2008-2018) în GȚ variază de la 4 la sută până la 30 la sută din suprafața totală semănată cu soia în raioanele din RDN (5). Cea mai mare pondere semănată cu soia în GȚ este în raioanele: Edineț (23,8%), Ocnîța (24.4%) și Soroca (30%), iar cea mai mică o au GȚ din raioanele Sîngerei (3,7%), Glodeni (3,9%) și Fălești (4,5%) (fig.2). Aceste GȚ cultivă soia pe suprafețe mici de la 1 ha până la 10 ha și mai mult. Trebuie de menționat, că acești fermieri mici nu întotdeauna sunt informați cu inovațiile și tehnologiile de creștere a soiei. Ei sunt mai limitați în resurse materiale și financiare, comparativ cu întreprinderile agricole mari, care dispun de resurse, cât și de o bază tehnico-materială mai bună.

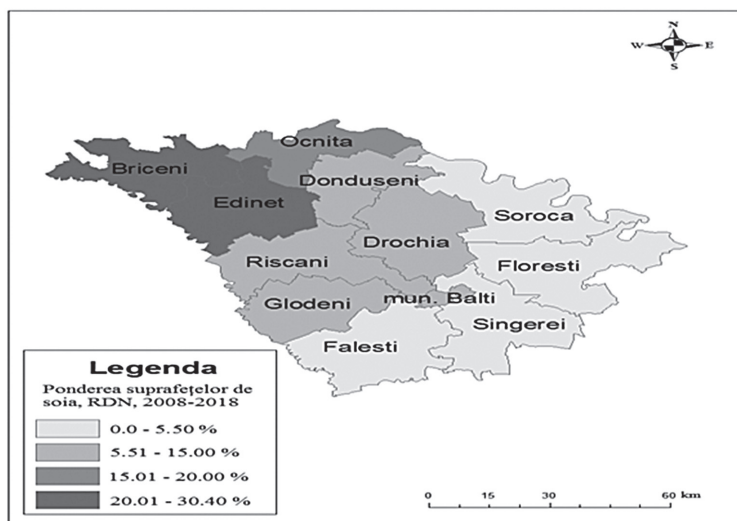


Fig. 2. Ponderea suprafețelor ocupate cu soia de Gospodăriile Țărănești în raioanele din RDN

Productivitatea plantelor de soia depinde de mulți factori: climatici, pedologici, biologici, economici, agrotehnici etc. Este cunoscut, că în Republica Moldova factorii principali naturali, care influențează formarea recoltelor înalte și stabile de soia sunt umiditatea (precipitațiile atmosferice) și fertilitatea solului. Productivitatea soiei pe parcursul perioadei de efectuare a cercetărilor în raioanele din RDN a variat de la o tonă până la 1,6 tone la hectar (fig.3). Conform datelor statistice [5] cea mai joasă recoltă la hectar în medie pe perioada anilor (2007-2019) a fost obținută în raionul Florești (1t/ha), iar cea mai înaltă în raioanele: Briceni, Dondușeni, Ocnița –1,6 t/ha (fig.3). Trebuie menționat, că creșterea volumelor de producții de soia în mod dominant a fost influențat de creșterea suprafețelor cu soia, pe când creșterea randamentelor a fost nesemnificativă. Totodată, dacă se respectă în tocmai toate elementele tehnologice de cultivare a acestei culturi ea poate fi mai productivă de 2-3 ori. Acestea se confirmă prin rezultatele obținute de către unii fermieri și producători agricoli din raioanele din RDN. Spre exemplu, în anul 2018, SRL „Climăuțanu”, raionul Edineț, a obținut de pe o suprafață de 450 hectare semănată cu soia câte 2,5 tone de boabe la hectar. Rezultate asemănătoare a obținut Societatea cu Răspundere Limitată „Restabilire” din raionul Briceni în același an, câte 2,7 tone la hectar de boabe de soia de pe o suprafață de 300 hectare.

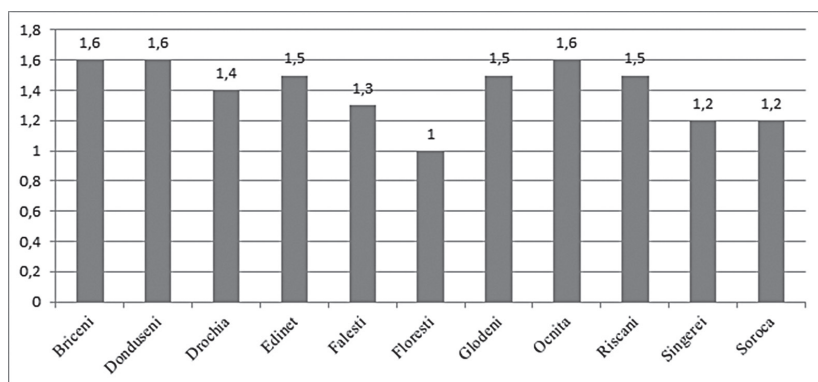


Fig.3. Recolta de soia la hectar în raioanele din Regiunea de Dezvoltare Nord, 2007-2019, tone

Obținerea recoltelor înalte cu fluctuații neînsemnate pe ani a fost în mare măsură dependentă de introducerea în cultură a soiurilor cu capacitate superioară de producție, înzestrate cu însușiri de rezistență la factorii care o limitează (fig. 3). Volumul recoltei de soia, stabilitatea și calitatea producției la fel ca la orice altă cultură agricolă, depinde nu numai de nivelul agrotehnic de cultivare, dar după cum a fost menționat și de soi. Pentru alegerea corectă a soiurilor de soia în vederea a semănatului, există mai mulți factorii importanți, care trebuie luați în calcul, deoarece aceștia pot afecta în mod direct potențialul de producție și rentabilitatea producției de soia. Potențialul maxim de producție al unui anumit soi de soia este determinat genetic și poate fi atins doar printr-un management adecvat și în condiții de mediu corespunzător. Alegerea corectă a soiurilor trebuie să se facă în funcție de productivitate, stabilitatea producției, precocitate, rezistență la cădere, dehiscența păstăilor și calitatea recoltei. Dintre toate leguminoasele soia are cele mai ridicate cerințe pentru azot. Dacă inocularea semințelor este efectuată corect, cantități importante de azot vor fi procurate din aerul atmosferic. În funcție de condițiile de creștere, fixarea biologică a azotului poate furniza până la 50-70% din necesarul total de azot al culturii de soia. Restul necesarului de azot al soiei este furnizat prin mineralizarea materiei organice din sol sau de azotul rămas de la cultura premergătoare. Cantitățile de azot acumulate de soia la 1 hectar sunt de cca 118- 120 kg [2].

Totodată conform datelor statistice în Regiunea de Dezvoltare Nord și nu numai în această regiune în ultimii ani s-a agravat situația privind structura culturilor de semănat, în principal din cauza creșterii considerabile a ponderii culturilor tehnice, atât la întreprinderile agricole, cât și în gospodăriile țărănești, peste 35-40 %, iar în unele raioane până la 43% (Soroca, Drochia[3]. Reieșind din cerințele industriei alimentare și procesării produselor agricole, actualmente este actual chestiunea reexaminării structurii suprafețelor cu culturi agricole, întrucât asolamentele existente sunt saturate cu culturi tehnice, îndeosebi cu floarea-

soarelui, astfel e necesar de a micșora terenurile cu aceste culturi și a le extinde pe cele cu soia, fără a reduce volumul global de producție a uleiului vegetal. Conform Reglementării tehnice „Măsurile de protecție a solului în cadrul practicilor agricole”, aprobată prin Hotărârea de Guvern nr. 1157 din 13.10.2008, una din măsurile de prevenire, care trebuie să fie întreprinse de către utilizatorii de terenuri agricole în scopul minimalizării diverselor forme de degradare a solului, este reducerea până la 20% a ponderii culturilor tehnice, iar a rapiței până la 5% în componența asolamentelor și efectuarea sistematică a lucrărilor de redresare a stării fizice a solurilor în cadrul terenurilor ocupate de acestea [4].

Luând în considerare importanța acestei culturi prețioase pentru sectorul zootehnic în producerea nutrețurilor pentru păsări și animale, cât și pentru industria alimentară, considerăm oportună extinderea suprafețelor cu soia, sporirea volumului de producere a boabelor de soia, procesarea și utilizarea produselor finite pentru producerea proteinei și derivatelor ei. Astfel vom putea asigura, în primul rind necesitățile pieței interne cu perspectiva obținerii și a unor produse competitive pentru piața europeană. Procesarea industrială a soiei va stabiliza producția din sectorul agrar, unde va fi o cerere de materie primă constantă, ce va condiționa o piață de desfacere determinată pentru producătorii de soia.

CONCLUZII

1. Suprafețele cu soia în cadrul raioanelor din RDN au variat în medie în perioada anilor (2007-2019) de la 1128 ha în raionul Florești până la 6434 hectare în raionul Edineț.
2. Suprafețele ocupate cu soia în Gospodăriile Țărănești din raioanele din RDN variază de la 4 la sută până la 30 la sută din suprafața totală semănată cu soia. Cea mai mare pondere semănată cu soia în GȚ este în raioanele: Edineț (23,8%), Ocnîța (24,4%) și Soroca (30%), iar cea mai

mică pondere o au GȚ din raioanele Sîngerei (3,7%), Glodeni (3,9%) și Fălești (4,5%).

3. Recoltele de soia la hectar în medie pe perioada de studiu în raioanele din RDN au variat de la o tonă în raionul Florești, până 1,6 tone la hectar în raioanele: Briceni, Dondușeni, Ocnița.

BIBLIOGRAFIE

1. Branislav Vlahović, Sonja Ilin, Anton Puškarić, „Status and Perspectives of soybean production worldwide and in the republic of Serbia., Economic Insights-Trends and Challenges, vol.II (LXV), 1/2013, p.38-46.
2. Crîșmaru, V., Lupașcu Z., Усвоение азота соей в зависимости от агроприемов., Сельское х-во Молдавии, nr. 1, Кишинев, 1983, с.29-30. ISSN 0582-5229.
3. Crîșmaru, V., Evoluția structurii culturilor de câmp în Regiunea de Dezvoltare Nord în: Materialele Conferinței științifice cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova”, ediția a patra, Bălți, 2020, pp. 284-287., ISBN 978-9975-3382-6-4.
4. HG nr. 1157 din 13.10.2008 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Măsurile de protecție a solului în cadrul practicilor agricole”, Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2008, nr 193-194, art. nr.1195.
5. Rapoartele Biroului Național de Statistică pentru cultura plantelor de câmp pentru anii 2007-2019. În: [www. statistica.md](http://www.statistica.md)

PRODUCȚIA ȘI CALITATEA BOABELOR ORZULUI DE TOAMNĂ DOSTOINII ÎN EXPERIENȚE POLIFACTORIALE

*DUBIȚ Daniela¹, BURDUJAN V.¹, RURAC M.¹,
MELNIC Angela¹, ROTARI E.²*

1 Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Chisinau

2 Institutul de Fitotehnie „Porumbeni”

Abstract. *The paper presents multiannual data on the production and quality of winter barley kernels of the Dostoinii variety in multifactorial experiments carried out during 2015-2018, in the conditions of the central area of the Republic of Moldova.*

It was established that on average, on experience, the winter barley variety Dostoinii achieved the highest productions after pea as a precursor - 3346 kg/ha, significantly exceeding the production obtained after the precursor vetch with oats by 905 kg/ha (27.0%) and after sunflower with 979 kg/ha (29.3%).

In the case of sowing terms, the optimal one was highlighted, ensuring higher yields after pea (3507 kg) and sunflower (2566 kg/ha), and after the spring vetch with oats the admissible one (2702 kg/ha). The share of influence on kernels production is 56.50% precursors, 26.03% sowing terms and 1.70% sowing density. The accumulation of protein substances was not significantly influenced by the studied factors, ranging between 12.20% and 13.64%. The maximum protein yield was recorded after the pea as a precursor, being 371.1 kg/ha from the higher grain production.

Key words: *precursor, production, protein, sowing density, sowing term.*

INTRODUCERE

În agricultura Moldovei orzul de toamnă este una dintre cele mai importante și răspândite culturi. Orzul se cultivă în primul rând pentru boabe care se întrebuițează pe scară largă în hrana oamenilor sub formă de arpacaș și surogat de cafea și furajarea animalelor.

Crupele sunt utilizate în prepararea sosurilor, supelor, făină pentru obținerea pâinii, prepararea unor alimente pentru copii, fulgi etc.

La momentul actual, instabilitatea condițiilor climatice influențează negativ asupra formării producției acestei culturi concomitent cu soiul selectat în tehnologia de cultivare, de asemenea, importanță majoră au și alte elemente tehnologice ca premergătorul, termenele și desimea de semănat.

METODE DE CERCETARE

Cercetările privind studierea producției și calității boabelor orzului de toamnă Dostoinii în experiență polifactorială au fost efectuate în anii 2015-2018 în cadrul SDE „Chetrosu” a UASM situată în zona de Centru a Republicii Moldova.

În experiență au fost studiate următoarele elemente tehnologice de cultivare a orzului de toamnă:

- trei premergători: mazăre la boabe (mr. A), borceaș de primăvară și floarea-soarelui;
- trei termene de semănat: optimal (mr. B), admisibil și tardiv;
- trei desimi de semănat: 4,0 mln./ha, 5,0 mln./ha (mr. C) și 6,0 mln./ha boabe germinabile.

Experiența a fost efectuată în trei repetiții, suprafața unei parcele 40 m².

Solul lotului experimental – cernoziom carbonatic, în stratul humuso-acumulativ materia organică a constituit 3,1%, conținutul de azot – 0,22%, fosfor – 0,14-0,16% și potasiu de 1,4-1,6%. Reacția soluției solului neutră (pH-6,9%).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute în experiențe polifactoriale au evidențiat producția și calitatea boabelor de orz de toamnă Dostoinii care a fost influențată de elementele tehnologice studiate.

Soiul de orz de toamnă Dostoinii a realizat cea mai înaltă producție după premergătorul mazăre la boabe, care constituie 3346 kg/ha, semnificativ pozitiv depășind borceagul de primăvară cu 905 kg/ha și floarea-soarelui cu 979 kg/ha (tab. 1).

Putem menționa că, orzul semănat după premergătorul mazăre la boabe în termenele optimale și admisibile a format producții seminciere de 3507 și 3476 kg/ha respectiv. La termenul tardiv de semănat s-a asigurat producție de 3061 kg/ha, ceea ce este cu 446 kg/ha mai scăzută, semnificativ negativ, față de maratorul B.

După premergătorul borceag de primăvară orzul semănat în termenul admisibil a asigurat cele mai înalte producții de 2702 kg/ha, care a depășit semnificativ pozitiv termenul optim cu 181 kg/ha. Cea mai scăzută recoltă a boabelor a fost înregistrată la termenul tardiv de semănat – 2101 kg/ha.

Producția orzului de toamnă Dostoinii în experiențe polifactoriale, kg/ha, 2015-2018

Desimea de semănat, mil/ha (factor C)	Plante premergătoare (factor A)										Medie pe factorul C DL ₀₅ , 66 kg/ha	± față de mr. C				
	Mazăre pentru seminife (mr. A)					Borceag de primăvară							Floarea-soarelui			
	Termene de semănat (factor B)												ad-mis.	tardiv	ad-mis.	tardiv
	optim (mr. B)	ad-mis.	tardiv	optim (mr. B)	ad-mis.	tardiv	optim (mr. B)	ad-mis.	tardiv	optim (mr. B)						
4,0	3375	3377	3074	2457	2564	2090	2427	2656	2087	2679	-67					
5,0 (mr. C)	3529	3593	2983	2599	2752	2126	2659	2449	2022	2746	-					
6,0	3617	3437	3125	2507	2790	2088	2613	2322	2071	2730	-16					
Media pe fact. A	3346	2441	2367													
± față de mr. A	-	-905	-979													
DL ₀₅ , A, kg/ha	61															
Media pe fact. B	3507	3467	3061	2521	2702	2101	2566	2476	2060							
± față de mr. B	-	-38	-446	-	+181	-420	-	-90	-506							
DL ₀₅ B, kg/ha					66											
DL ₀₅ , kg/ha																
pe experiență					183											
P, %					2,63											

După premergătorul floarea-soarelui, soiul Dostoinîi semănat în termen optim, a asigurat recoltă maximă de 2566 kg/ha, depășind semnificativ pozitiv cu 90 kg/ha termenul admisibil și cu 506 kg/ha cel tardiv.

Desimea de semănat nu a influențat semnificativ producția boabelor, care a variat între 2679 și 2746 kg/ha.

A fost stabilită cota de influență a factorilor asupra producției orzului de toamnă Dostoinîi. S-a stabilit, că cea mai mare cotă de influență aparține premergătorului 56,50%, urmat de influența termenelor de semănat, ce constituie 26,03%, iar desimea de semănat a influențat numai cu 1,7%.

Aprecierea conținutului de proteină în boabe a evidențiat influențarea premergătorilor și termenelor de semănat asupra acumulării acesteia. În medie pe anii de experimentare influența premergătorilor a fost semnificativă. Conținutul de proteină în boabele orzului de toamnă soiului Dostoinîi a variat de la 12,56% obținută după premergătorul borceag de primăvară până la 12,98% după floarea-soarelui (tab. 2).

După premergătorul mazăre pentru boabe, la variantele termenelor de semănat, conținutul de proteină în boabe a variat de la 12,35%, la termenul admisibil, până la 13,05% în termenele tardive.

Procentul maxim de proteină a fost înregistrat la termenul tardiv (13,05%), care a depășit cu 0,10-0,68% valoarea termenului optim și admisibil.

Tabelul 2.

Cota de influență (%) a factorilor studiați asupra orzului de toamnă Dostoinîi, 2015-2018

Factorii	Elementele tehnologice	Cota de influență, %
A	Premergătorul	56,50
B	Termenul de semănat	26,03
C	Desimea de semănat	1,70
AB	Premergătorul + termenul de semănat	12,64
AC	Premergătorul + desimea de semănat	1,50
BC	Termenul de semănat + desimea de semănat	0,45

ABC	Premergătorul + termenul de semănat + desimea de semănat	1,19
Total		100

După premergătorul borceag de primăvară dinamica conținutului de proteină a fost identică premergătorului mazare pentru boabe. Procentul minim de proteină (12,20%) este înregistrat la termenul admisibil, iar maxim (12,87%) la termenul tardiv (tab. 3).

Tabelul 3

Conținutul (%) și randamentul de proteină (kg/ha) în producția orzului de toamnă Dostoinii, 2015-2018.

Indica-torii	Plante premergătoare								
	Mazare pentru semințe (mr. A)			Borceag de primăvară			Floarea-soarelui		
	Termeni de semănat								
	op-tim (mr. B)	ad-mi-si-bil	tar-div	op-tim (mr. B)	ad-mi-si-bil	tar-div	op-tim (mr. B)	ad-mi-si-bil	tar-div
5,0 mln/ha	12,95	12,37	13,05	12,67	12,20	12,81	12,26	13,06	13,64
\bar{x} pe prem.	12,79			12,56			12,98		
\pm față de mr. A	-			-0,23			+0,19		
\pm față de mr. B	-	-0,58	+0,10	-	-0,47	+0,14	-	+0,80	+1,38
rand. de prot, kg/ha	389,7	386,6	337,0	285,0	287,8	245,7	260,3	208,6	159,8
\bar{x} pe prem., kg/ha	371,1			272,8			209,6		
\pm față de mr. A	-			-98,3			-161,8		
\pm față de mr. B	-	-3,1	-52,7	-	+2,8	-39,3	-	-51,7	100,5

După premergătorul floarea-soarelui, orzul semănat în cele trei termene a asigurat un conținut de proteină în boabe care treptat s-a majorat de la 12,26% la termenul optim până la 13,06% la cel admisibil și 13,64% la termenul tardiv. După nivelul conținutului de proteină termenul optim de semănat, fiind considerat martor, a cedat termenului admisibil cu 0,80% și tardiv cu 1,38%. Randamentul de proteină cel mai majorat a fost înregistrat la termenele de semănat după premergătorul mazăre la boabe. În medie la această variantă randamentul de proteină a constituit 371,1 kg/ha, depășind rezultatele înregistrate după premergătorul borceag de primăvară cu 98,3 kg/ha și floarea-soarelui cu 161,8 kg/ha.

CONCLUZII

În urma cercetărilor efectuate privind studierea producției și calității boabelor orzului de toamnă Dostoinii putem trasa următoarele concluzii:

Soiul de orz de toamnă Dostoinii cu cel mai bun rezultat s-a manifestat fiind semănat după premergătorul mazăre pentru boabe. Producția medie a constituit 3346 kg/ha, semnificativ pozitiv depășind nivelul producției obținute după premergătorul borceag de primăvară cu 905 kg/ha și după floarea-soarelui cu 979 kg/ha.

Cea mai mare cotă de influență asupra producției orzului de toamnă Dostoinii o are premergătorul cu 56,50%, termenele de semănat cu 26,03% și normele de semănat – 1,70%.

După premergătorii timpurii cele mai înalte producții s-au obținut la semănatul orzului în termene optime (3467-2702 kg/ha), iar după premergătorul tardiv floarea-soarelui de asemenea în termenul optim (2566 kg/ha).

Cel mai înalt procent de proteină a fost înregistrat după premergătorul floarea-soarelui – 12,98%.

Acumularea proteinei mai înaltă s-a înregistrat la termenul tardiv de semănat la toate variantele premergătorilor studiați.

Cel mai înalt randament de proteină a fost obținut la varianta

premergătorului mazăree pentru boabe – 371,1 kg/ha. În medie pe experiență randamentul de proteină a fost influențat semnificativ de nivelul producției de boabe.

BIBLIOGRAFIE

1. GHEORGHIEV, N.A. Receptivitatea soiurilor de orz de toamnă la unele elemente tehnologice. In: Știința agricolă. Chișinău, 2011, nr.2. p.3-6.
2. TORJOC, F C., PĂTRIU, O., GORINOIU, Gabriela, PĂTRASCOIU, Corina. Influența zonei de cultură și a fertilizării foliare asupra producției și calității orzoacei și orzului de toamnă. În.:INCDA Fundulea, vol. LXXXI, 2013. p.47-56.
3. ISTICIOAIA, Florina Simona ș.a. Producțiile unor soiuri de cereale păioase realizate la SCDA Secuieni în perioada 2009-2018. În.: INCDA Fundulea, vol. LXXXVII, 2019. p.149-157.
4. ДОНЦОВА, А. А., ФИЛИППОВ, Е. Г. Создание новых сортов, адаптированных к усилению аридности климата. Ж.: Зерновое хозяйство России, 2014, № 6.
5. ДОСПЕХОВ, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. с. 351.
6. КУЗНЕЦОВА, Т. Е., СЕРКИН, Н. В., ЛЕВИШТАНОВ, С. А., КОРОТКОВ, В. М. Реакция сортов озимого ячменя на сроки сева и номы высева. Ж.: Земледелие, 2011, № 4. с. 26-27.

CZU 631.81

BILANȚUL AZOTULUI ÎN EXPERIENȚELE DE LUNGĂ DURATĂ PE SOL CENUȘIU DE PĂDURE

Vasile LUNGU
IPAPS „N. Dimo”, Chișinău, Moldova,
e-mail - vasile_lungu@mail.ru

Summary. The article describes the results of determining the balance of nitrogen on gray forest soil in long-term experiments from 1991-2020 at the level of cultivation, crop rotation and fertilizer rate.

Keywords – balance, soil, field, system, nitrogen

INTRODUCERE

Prima și unica evaluare a bilanțului elementelor biofile și materiei organice în agricultura Moldovei a fost efectuată în anii 90 și a cuprins perioada anilor 1965-1990. Bilanțul este un indicator numeric al schimbărilor rezervelor de elemente biofile în sol într-un an, sau într-o perioadă de ani în urma introducerii sau înstrăinării lor. Importanța agroecologică și economică a bilanțului constă în faptul că el este un criteriu științific pentru stabilirea prognozei nivelului producției agricole, cât și a necesarului de îngrășăminte pentru aceasta. De o mare importanță științifică și practică este studiul bilanțului în experimentele de lungă durată cu îngrășăminte. Ele fac posibilă o evaluare științifică obiectivă a principalelor articole de aport și consum de nutrienți, deoarece toate calculele sunt efectuate pe materialul analitic propriu-zis.

MATERIALE ȘI METODE

Metodele de cercetare utilizate sunt descrise în următoarele materiale: Методические указания по определению баланса питательных веществ в земледелии, Chișinău 1989, Instrucțiuni metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Moldovei, Chișinău, 2001, Îndrumări metodice perfecționate pentru determinarea humusului în solurile arabile, Chișinău 2002. La calcularea bilanțului s-au folosit date din experiențele de lungă durată (50-55 ani) cu aplicarea sistematică a îngrășămintelor pe sol cenușiu de pădure, atribuite la rețeaua europeană a experiențelor de câmp EURO-SOMNET. Experiența de câmp de lungă durată a fost fondată în a.1964 pe sol cenușiu de pădure și este constituită din 4 câmpuri. În perioada 1991-2020 s-au cultivat următoarele culturi de câmp: grâu de toamnă, porumb pentru boabe, floarea-soarelui, mazăre boabe, fasole și soia.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe sol cenușiu de pădure bilanțul a fost calculat pe câmpuri și pe culturi. Articolele de consum au fost: exportul cu recolta și producția secundară, cele de aport: îngrășămintele minerale și organice, și azotul simbiotic de la culturile leguminoase. În perioada 1996-2005 pe câmpurile 3 și 5 îngrășămintele nu s-au aplicat, iar pe câmpurile 2 și 4 în această perioadă s-au utilizat numai îngrășămintele organice.

Câmpul 2 (minerală+gunoi de grajd – 60 t/ha(1995)+60t/ha (2000)+60t/ha(2005), total 180 t/ha).

În rezultatul cercetărilor s-a stabilit, că pe martor anual se exporta din sol cu recoltele cca 50-75 kg/ha de azot, media pe 1991-2020 fiind de 62 kg/ha. Aplicarea îngrășămintelor minerale în norme de 60-120 kg/ha au compensat acest deficit, bilanțul devenind neutru sau pozitiv. La norme de 120-240 kg/ha bilanțul azotului este pozitiv.

Tabelul 1

Bilanțul anual al azotului în asolament pe sol cenușiu de pădure, câmpul 2 (minerală+gunoi de grajd) anii 1991-2020, kg/ha +,-

Variant	1991-1996	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	1991-2020
1. Martor	-51,5	-62,1	-73,9	-61,3	-61,5	-60,4	-61,8
3. N ₆₀₋₁₂₀ P _{2,0} K ₆₀	17,6	9,0	22,2	51,1	5,0	2,5	17,9
4. N ₆₀₋₁₂₀ P _{2,5} K ₆₀	13,2	2,3	18,7	49,5	-1,8	4,5	14,4
5. N ₆₀₋₁₂₀ P _{3,0} K ₆₀	8,3	-6,5	17,9	48,2	-4,7	5,5	11,5
6. N ₆₀₋₁₂₀ P _{3,5} K ₆₀	1,4	-2,9	19,9	49,1	-0,6	0,2	11,2
7. N ₆₀₋₁₂₀ P _{4,0} K ₆₀	-0,6	-6,4	14,7	52,9	-2,9	-2,1	9,3
8. N ₆₀₋₁₂₀ P _{4,5} K ₆₀	-10,9	-3,5	15,6	53,0	6,7	24,2	14,2
9. N ₀ P _{3,5} K ₆₀	-75,1	2,1	16,8	-82,3	-68,1	-83,4	-48,3
10. N ₃₀₋₆₀ P _{3,5} K ₆₀	-38,0	-0,7	17,4	18,8	0,4	-49,3	-8,6
11. N ₄₅₋₁₈₀ P _{3,5} K ₆₀	14,0	-4,7	15,1	92,9	27,6	32,2	29,5
12. N ₇₅₋₂₄₀ P _{3,5} K ₆₀	61,5	-0,8	15,0	140,1	75,0	89,0	63,3
13. N ₄₅₋₁₂₀ P _{3,5} K ₆₀	-11,8	-10,1	15,3	77,3	-8,0	-4,1	9,8
14. N ₆₀₋₁₂₀ P _{3,5} K ₁₂₀	1,4	-4,1	16,7	50,2	-1,6	2,7	10,9
15. N ₆₀₋₁₂₀ P _{3,5} K ₆₀ Z _{n10}	3,2	-1,9	17,7	51,9	23,1	2,7	16,1

Aplicarea gunoiului de grajd în perioada 1996-2005 a adus bilanțul de azot pe pozitiv la toate variantele cercetate. În medie pe 1996-2020 bilanțul fiind pozitiv pe toate variantele cu excepția celor cu norme mici de azot 30-60 kg/ha. Rolul organicii în menținerea unui bilanț pozitiv este esențial în sistemul de fertilizare a culturilor agricole (tab.1).

Câmpul 3 (minerală + resturi vegetale). În urma calcului s-a stabilit, că pe martor anual se exporta din sol cu recoltele cca 27-79 kg/ha de azot, media pe 1991-2020 fiind de 56 kg/ha. Aplicarea îngrășămintelor minerale 60-120 kg/ha nu a compensat pe deplin acest deficit, bilanțul devenind uneori aproape de neutru. Doar la norme de 180-240 kg/ha bilanțul azotului este pozitiv (tab. 2).

Tabelul 2

Bilanțul anual al azotului în asolament pe sol cenușiu de pădure, câmpul 3 (minerală+ resturi vegetale), anii 1991-2020, kg/ha +,-

Variant	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	medie 1991-2020
Martor	-60	-27	-56	-57,4	-57	-78,9	-56,0
$N_{60-120} P_{2,0} K_{60}$	-6	-27	-61	-4,3	-8	-15,6	-20,4
$N_{60-120} P_{2,5} K_{60}$	-7	-29	-64	-0,7	-8	-22,8	-21,8
$N_{60-120} P_{3,0} K_{60}$	-13	-28	-67	-4,4	-10	-19,8	-23,8
$N_{60-120} P_{3,5} K_{60}$	-13	-29	-65	-1,7	-11	-27,0	-24,3
$N_{60-120} P_{4,0} K_{60}$	-11	-27	-63	-3,2	-11	-21,0	-22,6
$N_{60-120} P_{4,5} K_{60}$	-7	-28	-60	-1,0	-10	-21,5	-21,5
$N_{0} P_{3,5} K_{60}$	-72	-24	-60	-60,1	-62	-82,6	-60,3
$N_{30-60} P_{3,5} K_{60}$	-24	-29	-61	-14,2	-26	-50,4	-34,1
$N_{45-180} P_{3,5} K_{60}$	17	-33	-63	24,6	22	-22,1	-9,1
$N_{75-240} P_{3,5} K_{60}$	92	-32	-63	100,3	65	13,9	29,5
$N_{45-120} P_{3,5} K_{60}$	5	-33	-63	15,2	25	-26,7	-12,9
$N_{60-120} P_{3,5} K_{120}$	-10	-31	-63	-3,5	-10	-22,7	-23,4
$N_{60-120} P_{3,5} K_{60} Zn_{10}$	-8	-30	-62	-3,1	-8	-23,8	-22,5

Câmpul 4 (minerală + rest. veget. + gunoi de grajd – 60 t/ha (1995)+60t/ha(2000), în total 120 t/ha). În rezultatul cercetărilor s-a stabilit, că pe martor anual se exporta din sol cu recoltele cca 41-96 kg/ha de azot, media pe 1991-2020 fiind de 66 kg/ha. Aplicarea îngrășămintelor minerale 60-120 kg/ha au compensat acest deficit, bilanțul fiind echilibrat spre pozitiv. La norme de 120-240 kg/ha bilanțul este pozitiv.

Tabelul 3

Bilanțul anual al azotului în asolament pe sol cenușiu de pădure, câmpul 4 (minerală + rest. veget.+gunoi de grajd) anii 1991-2020, kg/ha +,-

Variant	1991-1996	2001-2005	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	medie 1991-2020
1. Martor	-51,3	-41,2	-65,5	-62,3	-83,0	-95,7	-66,5
3. N ₆₀₋₁₂₀ P _{2,0} K ₆₀	28,6	29,5	5,3	-2,5	-18,3	-49,3	-1,1
4. N ₆₀₋₁₂₀ P _{2,5} K ₆₀	26,9	30,5	6,8	-5,4	-20,6	-45,2	-1,2
5. N ₆₀₋₁₂₀ P _{3,0} K ₆₀	28,7	27,7	6,2	-7,0	-27,1	-46,0	-2,9
6. N ₆₀₋₁₂₀ P _{3,5} K ₆₀	25,1	22,2	7,5	-8,8	-27,4	-46,4	-4,6
7. N ₆₀₋₁₂₀ P _{4,0} K ₆₀	30,9	24,4	5,3	-8,6	-25,1	-48,4	-3,6
8. N ₆₀₋₁₂₀ P _{4,5} K ₆₀	33,0	26,9	1,6	-6,5	-23,8	-47,0	-2,6
9. N ₀ P _{3,5} K ₆₀	-55,7	32,7	3,7	-72,5	-97,3	-105,6	-49,1
10. N ₃₀₋₆₀ P _{3,5} K ₆₀	-16,7	24,6	3,0	-43,9	-57,3	-98,2	-31,4
11. N ₄₅₋₁₈₀ P _{3,5} K ₆₀	53,0	28,4	1,9	-6,5	-11,4	-22,1	7,2
12. N ₇₅₋₂₄₀ P _{3,5} K ₆₀	108,9	24,5	8,0	21,7	40,7	18,8	37,1
13. N ₄₅₋₁₂₀ P _{3,5} K ₆₀	24,9	26,0	3,6	-20,3	-33,4	-58,8	-9,7
14. N ₆₀₋₁₂₀ P _{3,5} K ₁₂₀	27,9	31,5	7,3	-9,4	-23,5	-53,0	-3,2
15. N ₆₀₋₁₂₀ P _{3,5} K ₆₀ Zn ₁₀	23,3	30,9	5,5	-8,7	-18,6	-51,2	-3,1

Aplicarea gunoiului de grajd în norme de 120 t/ha în perioada 1996-2005 a adus bilanțul de azot la excendent pe toate variantele cercetate. Însă în medie pe 1996-2020 bilanțul azotului a fost aproape de neutru pe variante cu excepția celor cu norme mari 180-240 kg/ha, unde a fost pozitiv (tab.3).

Câmpul 5 (minerală). S-a stabilit, că pe martor anual se exporta din sol cu recoltele cca 11-82 kg/ha de azot, media pe 1991-2020 fiind de 50 kg/ha.

Tabelul 4**Bilanțul anual al azotului în asolament pe sol cenușiu de pădure, câmpul 5 (minerală) anii 1991-2020, kg/ha +,-**

Variant	1991-1996	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	medie 1991-2020
Martor	-70,0	-11,1	-42,8	-82,1	-48,1	-48,3	-50,4
$N_{60-120}P_{2,0}K_{60}$	-1,6	-22,8	-51,6	-17,2	22,4	22,0	-8,1
$N_{60-120}P_{2,5}K_{60}$	-5,1	-26,2	-53,1	-17,0	20,7	18,5	-10,4
$N_{60-120}P_{3,0}K_{60}$	-4,8	-28,8	-50,5	-17,0	20,0	19,7	-10,2
$N_{60-120}P_{3,5}K_{60}$	-1,1	-23,9	-52,6	-10,8	15,5	18,8	-9,0
$N_{60-120}P_{4,0}K_{60}$	0,2	-27,4	-50,9	-16,2	13,3	19,0	-10,3
$N_{60-120}P_{4,5}K_{60}$	1,0	-26,4	-48,0	-11,8	18,7	18,8	-8,0
$N_0P_{3,5}K_{60}$	-71,3	-16,9	-44,5	-83,0	-49,4	-55,8	-53,5
$N_{30-60}P_{3,5}K_{60}$	-43,6	-25,6	-52,0	-48,8	-19,8	5,3	-30,7
$N_{45-180}P_{3,5}K_{60}$	0,7	-29,5	-48,4	16,5	-4,1	36,1	-4,8
$N_{75-240}P_{3,5}K_{60}$	50,8	-25,2	-50,9	61,1	85,1	75,8	32,8
$N_{45-120}P_{3,5}K_{60}$	-15,4	-26,0	-51,9	-25,0	9,0	20,9	-14,7
$N_{60-120}P_{3,5}K_{120}$	-2,0	-24,4	-51,3	-19,5	19,0	20,8	-9,6
$N_{60-120}P_{3,5}K_{60}Zn_{10}$	0,7	-29,9	-49,5	-19,2	21,8	21,4	-9,1

Aplicarea îngrășămintelor minerale 60-120 kg/ha nu au compensat acest deficit, bilanțul azotului fiind profund negativ, în-deosebi în anii când nu s-au aplicat îngrășăminte. Doar la norme de 180-240 kg/ha bilanțul este pozitiv (tab. 4).

CONCLUZII

În rezultatul cercetării s-a stabilit că bilanț pozitiv de azot s-a constituit pe câmpul cu sistemul: minerală +180 t/ha de gunoi de grajd. Această normă de organică nu numai că a compensat deficitul instaurat din cauza neaplicării îngrășămintelor cu azot, dar chiar a adus bilanțul pe pozitiv la toate variantele cercetate. Aproape de bilanț neutru pe azot a fost și sistemul unde s-au aplicat 120 t/ha de gunoi de grajd + resturi vegetale. Pe celelalte

sisteme fără gunoi de grajd bilanțul azotului a fost negativ, cu excepția variantelor cu norme mari de azot 180-240 kg/ha. Dacă luăm în considerație că 10 ani nu s-au aplicat îngrășăminte cu azot, putem presupune că norma de 120 kg/ha pentru grâu și porumb și 45 kg/ha pentru floare și mazăre poate asigura un bilanț neutru-pozitiv de azot în asolament.

BIBLIOGRAFIE

1. Instrucțiuni metodice perfecționate pentru determinarea și reglarea bilanțului de elemente biofile în solurile Moldovei, Chișinău, 2001.
2. Методические указания по определению баланса питательных веществ в земледелии, Chișinău, 1989.
3. Лунгу В. Баланс питательных веществ в земледелии Республики Молдова. Сб. научн. тр. НИПТ ИПАМ почв им. Н.А. Димо. К. Штиинца, 1992 г.

CZU 631.41(42): 631.421.1

Tamara LEAH, Valerian CERBARI
Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului
„Nicolae Dimo”, Chișinău, Moldova
tamaraleah09@gmail.com

**MODIFICAREA PROPRIETĂȚILOR
CERNOZIOMULUI CAMBIC UTILIZAT ÎN
AGRICULTURĂ ȘI RESTABILIREA FERTILITĂȚII
PRIN PROCEDEE FITOAMELIORATIVE**

Testing the phytoamelioration procedures on the cambic chernozem showed that as a result of the incorporation in the soil layer 0-12 cm of two crops of green mass of vetch, the content of labile organic matter increased by 0.20% compared to this content in the soil from the control plot. Positive tendencies to improve the physical quality of the 0-12 cm layer were observed in both variants, with different intensity depending on the investigated indicator. The yield of winter wheat, subsequent crop cultivated on the experimental variants constituted: on the variant with 1 harvest of vetch green mass applied in soil – 6.2 t/ha of wheat, the harvest increase – 2.4 t/ha; on the variant with 2 harvests of vetch mass – 7.0 t/ha of wheat, the crop increase – 3.2 t/ha.

Keywords: cambic chernozem, agrophysical and agrochemical indices, humus, vetch.

INTRODUCERE

Cernoziomurile cambice arabile contemporane din zona de centru a Republicii Moldova se caracterizează cu un profil textural diferențiat, conținut mare de argilă fină în care predomină

fracția coloidală. În condițiile sistemului existent de agricultură aceste soluri au fost supuse procesului de dehumificare și de-structurare accelerată a stratului arabil. Conținutul înalt de argilă, dehumificarea și destructurarea au accelerat compactarea secundară a stratului arabil [2].

Cauza principală a scăderii rezistenței la compactare a stratului arabil al cernoziomurilor cambice cercetate este fluxul insuficient de materie organică în sol. Pe parcursul ultimelor decenii în soluri agricole nu se mai aplică îngrășăminte organice. Cantitățile de îngrășămintă chimice, utilizate pentru fertilizarea culturilor, sunt mici și nu asigură un bilanț echilibrat al elementelor nutritive din sol. Producția secundară de la recoltarea culturilor agricole, de regulă, nu este incorporată în sol, dar se utilizează în alte scopuri. În astfel de condiții în solurile arabile ale Moldovei s-a creat un bilanț profund negativ al materiei organice și elementelor nutritive în sol, îndeosebi al fosforului. Bilanțul neechilibrat al fluxului de materie organică în sol, chiar și în cazul când îngrășămintele chimice se aplică în cantități suficiente, nu asigură creșteri mari ale recoltelor culturilor agricole din cauza stării nefavorabile a stării de calitate fizică a solurilor [6].

Starea de calitate fizică a solurilor poate fi menținută și îmbunătățită prin existența unui flux permanent de materie organică în stratul arabil al solurilor. Acest flux permanent poate fi asigurat prin realizarea sistemică în practica agricolă a mai multor procedee tehnologice agricole. Unul din aceste procedee este utilizarea culturilor leguminoase, încorporate în sol prin discuire, în calitate de îngrășămintă verzi (organice) [4].

Scopul cercetărilor – evaluarea schimbărilor în valorile proprietăților cernoziomului cambic utilizat în agricultură și aplicarea îngrășămintelor verzi ca metodă simplă de restabilire a stării de calitate fizică și a conținutului de materie organică în sol.

MATERIALE ȘI METODE

Obiectul cercetărilor – cernoziomurile cambice arabile și întelenite (în fâșia forestieră) din zona de centru a Moldovei. Locul – Stațiunea Experimentală „Ivancea”, r-l Orhei. La îndeplinirea lucrărilor au fost utilizate metode aprobate de efectuare a cerce-

tărilor pedologice și agrochimice în teren și laborator. Metode de analiză a probelor de sol: alcătuirea granulometrică (textura) – metoda pipetei, pregătirea solului prin dispersare cu soluție de pirofosfat de Na; alcătuirea structurală, cernere uscată – metoda de cernere prin site; alcătuirea structurală, cernere umedă – metoda Savvinov; densitatea – cu picnometru; densitatea aparentă – metoda cilindrilor; porozitatea totală – prin calcul; humusul – metoda Tiurin; fosforul și potasiul mobil – metoda Macighin, cu determinare la fotometru cu flacăra. Variantele experienței: Martor; Varianta 1 – cu aplicarea unei recolte de masă verde de măzăriche; Varianta 2 – cu aplicarea a două recolte de masă verde de măzăriche. Suprafața parcelelor experimentale – 2 ha.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru studierea însușirilor cernoziomului cambic înțelenit a fost amplasat un profil într-o fâșie forestieră fondată mai mult de 60 de ani în urmă. Această perioadă de timp este suficientă pentru restabilirea proprietăților degradate ale solurilor sub vegetația de stepă, în condiții de neutilizare a masei aeriene a vegetației ierboase. Valorile însușirilor cernoziomului cambic înțelenit au fost utilizate în calitate de etalon absolut pentru compararea cu cernoziomul cambic arabil. La rândul său, valorile însușirilor cernoziomului cambic arabil au fost utilizate ca etalon relativ la aprecierea modificărilor acestor soluri sub acțiunea procedeelelor fitoameliorative.

Profilul cernoziomului cambic înțelenit a fost fondat în fâșia forestieră din preajma stațiunii experimentale. În procesul plantării fâșiei forestiere solul a fost desfundat. Orizonturile Ahb1 și Ahb2 s-au format din materialul de sol al fostului strat arabil, îngropat prin desfundare la adâncimea de 25-60 cm. Solul a evoluat pe depozite loessoide luto-argiloase situate pe depozite aluviale pliocen-pleistocene mai adânc de 130 cm. Profilul solului este levigat de carbonați până la începutul orizontului BCk, adâncimea 95 cm.

Profilul cernoziomului cambic arat a fost amplasat pe terenul experimental din preajma fășiei forestiere până la semănatul culturii fitoameliorative (măzărichi de toamnă). Cultura premergătoare a fost grâul de toamnă. După recoltarea grâului de toamnă (mijlocul lunii iulie) s-a efectuat discuirea miriștii cu grapa cu discuri la adâncimea 8-12 cm (operațiune agrotehnică pentru efectuarea dezmiriștirii).

Textura constituie una din însușirile cele mai importante și mai stabile ale solului. Aceasta influențează regimul termic, hidric, de aerăție și nutritiv, capacitatea de adsorbție, acumularea humusului, condițiile de efectuare a lucrărilor solului, dozele și epocile de aplicare a îngrășămintelor, amplasarea culturilor, etc. Textura solului influențează agrotehnica aplicată, de aceea este necesar de apreciat textura în teren și analiza granulometrică în laborator [8].

Cernoziomurile cambice înțelenite se caracterizează cu textură luto-argiloasă pe întreg profilul și orizont cambic pronunțat în orizonturile Bhw1 și Bhw2. Conținutul de argilă fizică pe profilul acestui sol variază de la 51% în stratul înțelenit, până la 55% în orizonturile cambice, iar de argilă, corespunzător – de la 35% până la 38% (tab.1).

Cernoziomurile arabile au textură argilo-lutoasă și conținut de argilă fizică în straturile humifere de 60%, iar în orizonturile BC și C – 56-58%. Conținutul de argilă în orizonturile A și B variază în limitele 39-40 %, iar în orizonturile BC și C – în limitele 36-39%. Argilizarea părții superioare a profilului acestor soluri se datorează modificării regimului hidrotermic al acestor soluri după desțelenire și utilizarea lor la arabil.

Textura ca principală însușire fizică a solului are un rol important în determinarea celor mai multe dintre celelalte însușiri fizice și chimice [1, 3]. De compoziția granulometrică depinde capacitatea de producție a solului, caracteristicile lui agronomice și ameliorative, tehnologia de valorificare superioară. Astfel, textura este o însușire practic nemodificabilă, iar tehnologiile agricole și ameliorative trebuie să se adapteze la specificul textural al solurilor.

Structura solului. Fertilitatea solului este strâns legată de starea lui structurală. Lucrările agrotehnice trebuie să contribuie la îmbunătățirea stării structurale sau să prevenim degradarea structurii solului. Formarea structurii este favorizată în mare măsură de fertilizarea cu îngrășăminte organice, dar și de alți factori nu mai puțin importanți [1].

Degradarea, pulverizarea structurii, are loc prin lucrarea excesivă a solului, îndeosebi când este prea uscat sau prea umed, prin tasare, salinizare, fertilizare minerală cu îngrășăminte cu cationi monovalenți etc. În procesul de cultivare a plantelor structura solului este supusă la aceste două fenomene contrare: de distrugere și de refacere. În funcție de caracteristicile tehnologiei aplicate poate domina unul dintre fenomene. Prevenirea proceselor de degradare presupune o serie de măsuri tehnologice, care pot fi rezumate astfel: rotația culturilor și un mod adecvat de lucrare a solului, menținerea unei echilibrului de humus suficiente și evitarea epuizării solului, favorizarea activității biotei, evitarea proceselor erozionale în perioada ploilor torențiale [8].

Tabelul 1

Textura cernoziomului cambic înțelenit și arabil

Orientul și adâncimea, cm	Mărimea fracțiunilor, mm; conținutul, %							
	1,0-0,25	1,0-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	Ka*
Cernoziomul cambic humifer, cu profil humifer puternic profund luto-argilos, înțelenit – 60 ani								
Ah1 0-13	0,4	13,4	35,6	4,9	10,5	35,2	50,6	1,06
Ah2 13-25	0,6	14,6	33,2	5,3	10,8	35,5	51,6	1,07
Ahb1 25-40	0,6	14,5	32,4	6,5	10,4	35,6	52,5	1,08
Ahb2 40-60	0,5	14,2	32,2	6,8	10,3	35,5	52,6	1,07

Bhw1 60-74	0,4	14,4	30,9	6,4	10,1	37,8	54,3	1,14
Bhw2 74-95	0,4	12,3	32,1	7,1	10,3	37,8	55,2	1,14
BCK1 95-110	0,5	11,9	32,5	7,7	10,9	36,5	56,1	1,10
BCK 2110- 130	0,3	11,6	32,0	7,3	13,6	35,2	56,1	1,06
Ck 130- 150	0,4	12,4	32,2	6,3	15,6	33,1	55,0	1,00
Cernoziomul cambic moderat humifer, cu profil humifer puternic profund luto-argilos, arabil								
Ahp1 0-12	0,7	5,1	34,0	7,5	13,5	39,2	60,2	1,08
Ahp1 10-20	0,7	6,9	32,2	7,6	13,6	39,0	60,2	1,08
Ahp2 20-35	0,8	6,8	32,0	7,8	13,4	39,2	60,4	1,08
Ah 35-50	0,5	6,7	32,8	7,1	13,2	39,7	60,0	1,10
Bhw1 50-71	0,4	7,4	32,1	8,4	11,9	39,8	60,1	1,10
Bhw2 71-95	0,6	5,6	33,6	8,3	12,4	39,5	60,2	1,09
BCw1 95-117	0,5	5,1	36,0	7,7	12,0	38,7	58,4	1,06
BCK2 117- 130	0,5	5,0	38,1	7,4	12,4	36,6	56,4	1,01
Ck 130- 150	0,5	5,1	38,3	7,5	12,5	36,1	56,1	1,00

Structura solului se poate reface prin: aplicarea sistematică a îngrășămintelor organice (gunoiului de grajd, de păsări), a îngrășămintelor verzi, a resturilor vegetale tocate; practicarea asola-
mentelor cu solă săritoare (leguminoase sau graminee perene); cultivarea leguminoaselor anuale pentru boabe și a plantelor se-
mănate în rânduri dense; executarea corectă a lucrărilor solului, la umiditatea potrivită, printr-un număr de treceri cât mai redus
etc.

Pentru aprecierea stării de calitate a solurilor cercetate s-au utilizat criteriile elaborați de Canarache A. [1], Florea N. et al. [3]. Coeficientul calității structurii ne demonstrează că solul ameliorat a evoluat pozitiv la aplicarea îngrășămintelor verzi. Calitatea structurii (cernere uscată) și hidrostabilitatea structurală (cernere umedă) sunt apreciate ca bune în comparație cu aceleași valori la varianta martor. Conform datelor din tab. 2, tendințe de modificare pozitivă a stării de calitate a structurii s-a observat pentru stratul de sol 0-12 cm, format prin discuire și amestecarea elementelor structurale artificiale ale acestui strat cu resturile organice a două recolte de masă verde de mazărice.

Caracteristică integrală a stării de calitate fizică a stratului arabil al solului este valoarea densității aparente a acestuia. Datele confirmă o valoare favorabilă a densității aparente pentru creșterea plantelor de cultură a stratului 0-12 cm, format prin discuire și încorporarea în acest strat a masei verzi de mazărice (tab.3).

Valorile indicilor rezistenței la penetrare a straturilor de sol cercetate corelează cu valorile densității aparente ale acestora și sunt mici pentru straturile afânate și mari pentru straturile subiacente compactate.

Stratul de sol 0-12 cm, ca rezultat al încorporării a două recolte de mazărice, se caracterizează cu majorarea conținutului de materie organică labilă cu cca 0,20% în comparație cu acest conținut în solul de pe parcela martor. Modificare pozitivă a conținutului de materie organică cu 0,20% nu înseamnă că aceasta este humus, dar reprezintă o materie organică labilă, care ușor se mineralizată în rezultatul proceselor microbiologie ce se petrec în [7].

Tabelul 2

Parametrii alcătuirii structurale a cernoziomului cambic, până la încorporare și după încorporarea în sol prin discuire a masei verzi de măzărâche în stratul 0-12 cm

cm	Conținutul de elemente structurale determinate prin cernere uscată (numărător) și agregate hidrostabile (numitor), % g/g; mărimea agregatelor, mm										*K= $\frac{a}{b}$	*CS	*HS	
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5 -0,25	<0,25	$\frac{\sum 10-0,25}{0,25}$ (a)				$\frac{\sum >10+<0,25}{0,25}$ (b)
Cernoziomul cambic, până la încorporarea în sol a îngreșămintelor verzi (date inițiale)														
0-12	$\frac{38,3}{-}$	$\frac{8,4}{-}$	$\frac{8,4}{-}$	$\frac{10,2}{0,8}$	$\frac{8,3}{2,6}$	$\frac{17,7}{10,8}$	$\frac{2,2}{14,6}$	$\frac{3,8}{22,8}$	$\frac{2,6}{48,4}$	$\frac{59,1}{51,6}$	$\frac{40,9}{48,4}$	$\frac{1,4}{1,1}$	Locie	Locie
10-20	$\frac{55,9}{-}$	$\frac{14,3}{-}$	$\frac{12,4}{-}$	$\frac{14,6}{1,6}$	$\frac{10,0}{11,8}$	$\frac{7,3}{10,8}$	$\frac{2,1}{11,8}$	$\frac{0,8}{16,4}$	$\frac{1,0}{47,6}$	$\frac{43,1}{52,4}$	$\frac{56,9}{47,6}$	$\frac{0,7}{1,1}$	Locie	Locie
20-35	$\frac{55,2}{-}$	$\frac{11,4}{-}$	$\frac{9,7}{-}$	$\frac{8,6}{0,8}$	$\frac{7,8}{10,6}$	$\frac{5,5}{20,4}$	$\frac{0,6}{10,8}$	$\frac{0,5}{9,0}$	$\frac{0,7}{48,4}$	$\frac{44,1}{51,6}$	$\frac{55,9}{48,4}$	$\frac{0,8}{1,1}$	Locie	Locie
Cernoziom cambic, după încorporarea în sol a 2 recoltelor de masă verde de măzărâche														
0-12	$\frac{29,3}{-}$	$\frac{10,9}{-}$	$\frac{9,9}{-}$	$\frac{11,1}{2,8}$	$\frac{10,1}{12,4}$	$\frac{11,8}{12,6}$	$\frac{10,2}{14,4}$	$\frac{4,2}{14,6}$	$\frac{2,5}{43,2}$	$\frac{68,2}{56,8}$	$\frac{31,8}{43,2}$	$\frac{2,1}{1,3}$	bună	mare
10-20	$\frac{51,6}{-}$	$\frac{10,8}{-}$	$\frac{11,2}{-}$	$\frac{10,1}{5,0}$	$\frac{8,1}{14,0}$	$\frac{6,5}{18,2}$	$\frac{0,8}{14,8}$	$\frac{0,6}{8,0}$	$\frac{0,3}{46,0}$	$\frac{48,1}{54,0}$	$\frac{51,9}{46,0}$	$\frac{0,9}{1,2}$	Locie	Locie
20-35	$\frac{53,6}{-}$	$\frac{9,6}{-}$	$\frac{8,9}{-}$	$\frac{9,5}{0,6}$	$\frac{8,6}{15,2}$	$\frac{6,9}{13,0}$	$\frac{1,8}{12,0}$	$\frac{0,6}{12,0}$	$\frac{0,5}{47,2}$	$\frac{45,9}{52,8}$	$\frac{54,1}{47,2}$	$\frac{0,8}{1,1}$	Locie	Locie

* Coeficientul calității structurii; Calitatea structurii (cernere uscată); Hidrostabilitatea structurală (cernere umedă).

O tendință de modificare pozitivă se depistează și pentru alți indicatori ai stării de calitate a cernoziomului cambic sub influența masei verzi de măzăriche încorporate în sol. Totuși unele însușiri agrochimice ale solului practic nu s-au modificat. Problemă strategică statală rămâne necesitatea restabilirii conținutului de fosfor mobil în solurile arabile, micșorarea rezervelor cărui în stratul arabil devine catastrofală. Utilizarea masei verzi de măzăriche ca îngrășământ organic rezolvă problema azotului în sol, însă nu și a fosforului. Datele cercetărilor confirmă că îngrășămintele din masa verde de măzăriche, rezolvând problema azotului în sol, nu conduc la majorarea masivă a conținutului de azot nitric, ce este pozitiv din punct de vedere ecologic. Criteriu de bază pentru aprecierea modificărilor în starea de calitate a solului este reacția culturilor agricole la aceste modificări care se exprimă prin starea semănăturilor, nivelul recoltei culturilor semănate ulterior. Recolta medie pe varianta martor a fost de 3,8 t/ha grâu de toamnă. Pe varianta unde s-a încorporat în sol prin discuire o recoltă de masă verde de măzăriche recolta grâului de toamnă a alcătuit 6,2 t/ha; pe parcela unde în sol s-au introdus două recolte de masă verde de măzăriche – 7,0 t/ha, sporul de recoltă a alcătuit 3,2 t/ha.

Procedeu tehnologic de refacere a stării de calitate a stratului arabil al solurilor slab productive a condus la refacerea stării de calitate fizică și chimică a acestui strat, la majorarea capacității de producție a solurilor și a creat premise pentru implementarea cu succes a sistemului de agricultură conservativă, bazat pe tehnologia mini-till de lucrare a solului [6, 8].

Tabelul 3

Evaluarea valorilor medii ale însușirilor fizice și chimice ale cernoziomului cambic în rezultatul încorporării în sol prin discuire a 1 și a 2 recolte de masă verde de mazărice

Orizontul și adâncimea, cm	Varianta Martor (date inițiale)		Varianta 1. 1 recoltă de mazărice		Varianta 2. 2 recolte de mazărice	
	Valoarea	Aprecierea	Valoarea	Aprecierea	Valoarea	Aprecierea
<i>Valorile medii ale densității aparente, g/cm³</i>						
Ahp1 0-10	1,24	mică	1,21	mică	1,16	foarte mică
Ahp1 10-20	1,42	mare	1,42	mare	1,34	mijlocie
Ahp2 20-35	1,53	foarte mare	1,52	foarte mare	1,51	foarte mare
Ah 35-50	1,43	mare	1,42	mare	1,43	mare
<i>Valorile medii ale porozității totale, %</i>						
Ahp1 0-10	52,3	mare	53,5	mare	55,4	foarte mare
Ahp1 10-20	45,6	mijlocie	45,6	mijlocie	48,7	mijlocie
Ahp2 20-35	41,8	mică	42,2	mică	42,6	mică
Ah 35-50	46,0	mijlocie	46,4	mijlocie	46,0	mijlocie
<i>Valorile medii ale rezistenței la penetrare, kg/cm²</i>						
Ahp1 0-10	13	mică	11	mică	9	foarte mică
Ahp1 10-20	21	mare	20	mare	15	mică
Ahp2 20-35	26	foarte mare	26	foarte mare	24	mare
Ah 35-50	20	mare	21	mare	21	mare
<i>Conținutul de humus, %</i>						
Ahp1 0-10	3,47	moderat	3,59	moderat	3,67	moderat
Ahp1 10-20	3,33	moderat	3,30	moderat	3,37	moderat
Ahp2 20-35	3,07	moderat	3,08	moderat	3,05	moderat
Ah 35-50	2,75	submoderat	2,71	submoderat	2,76	submoderat
<i>Conținutul de fosfor mobil, mg/100 g sol</i>						
Ahp1 0-10	1,9	moderat	2,0	moderat	2,1	moderat

Ahp1 10-20	1,4	scăzut	1,4	scăzut	1,3	scăzut
Ahp2 20-35	0,8	foarte scăzut	1,1	scăzut	1,0	foarte scăzut
Ah 35-50	0,8	foarte scăzut	0,8	foarte scăzut	0,8	foarte scăzut
<i>Conținutul de potasiu mobil, mg/100 g sol</i>						
Ahp 1 0-10	31	ridicat	33	ridicat	33	ridicat
Ahp1 10-20	26	optim	23	optim	21	optim
Ahp2 20-35	22	optim	19	moderat	18	moderat
Ah 35-50	22	optim	18	moderat	18	moderat
<i>Conținutul de N-NO₃, mg/100 g sol</i>						
Ahp 1 0-10	0,3	extrem de mic	0,6	foarte mic	0,4	extrem de mic
Ahp1 10-20	0,2	extrem de mic	0,2	extrem de mic	0,1	extrem de mic
Ahp2 20-35	0,1	extrem de mic	0,1	extrem de mic	0,1	extrem de mic
Ah 35-50	0,1	extrem de mic	0,1	extrem de mic	0,1	extrem de mic
<i>Rezervele de umiditate din sol, mm</i>						
0-100 cm	358	mare	-	-	368	mare

Solul reprezintă un sistem organo-mineral care poate să asigure o capacitate înaltă de producție agricolă numai dacă în el există un flux permanent de materie organică proaspătă. Crearea unui bilanț echilibrat sau pozitiv al materiei organice în sol este condiția principală pentru păstrarea fertilității lui pe termen lung și evitarea degradării stratului arabil prin dehumificare, destruc-turare și compactare secundară excesivă. Acest principiu poate fi realizat numai prin aplicarea permanentă în sol a îngrășămintelor organice - gunoiului de grajd sau îngrășămintelor verzi.

Cercetările efectuate pentru cernoziomul cambic au demonstrat posibilitatea de refacere a stării de calitate a solurilor prin metode fitotehnice în combinație cu cele agrotehnice, formarea unui bilanț pozitiv al humusului în sol și stoparea proceselor de degradare a stratului arabil.

CONCLUZII

În rezultatul încorporării în stratul de sol 0-12 cm a două recolte de mazărice masă verde, s-a majorat conținutului de materie organică labilă cu cca 0,20% în comparație cu acest conținut în solul de pe parcela martor. Tendințe pozitive de îmbunătățire a stării de calitate fizică a stratului de 0-12 cm au fost observate în ambele variante, cu diferită intensitate în dependență de indicatorul cercetat.

Recolta grâului de toamnă, cultură ulterioară cultivată pe variantele experimentale a constituit: la varianta cu 1 recoltă de masă verde de mazărice – 6,2 t/ha de grâu, sporul de recoltă – 2,4 t/ha; cu 2 recolte de mazărice – 7,0 t/ha de grâu, sporul de recoltă – 3,2 t/ha.

În situația, care există în agricultura țării utilizarea îngrășămintelor verzi este unica posibilitate de a restabili și a menține pe termen lung starea de calitate fizică a cernoziomurilor arabile ale Republicii Moldova. Remedierea la scară largă a conținutului de humus și a structurii stratului arabil degradat al cernoziomurilor este posibilă prin utilizarea ca îngrășământ organic a masei verzi a mazăricii de toamnă ca cultură intermediară sau prin introducerea într-un asolament cu 5 sole a unui câmp ca ogor ocupat cu această cultură – două recolte încorporate în sol într-un an agricol.

Structura asolamentului poate fi următoarea: ogor ocupat cu mazărice → porumb → grâu de toamnă → orz de toamnă sau → floarea-soarelui. Acest procedeu tehnologic, utilizat în cadru oricărui sistem de lucrare a terenului agricol, va conduce la formarea unui bilanț echilibrat al materiei organice în sol, la remedierea stării de calitate a solului și majorarea capacității lui de producție. Prin utilizare sistematică a îngrășămintelor verzi în cuplu cu cele de fosfor și parțial de potasiu este posibil de restabilit treptat starea de calitate fizică, chimică și biologică a solurilor, și de sporit capacitatea lor de producție agricolă.

Recunoaștere. Cercetările au fost efectuate în cadrul proiect-

tului: 15.820.18.05.11/B: Remedierea stării de calitate a straturii arabil degradat al cernoziomurilor cambice din Moldova Centrală și al solurilor podzolite din Bielorussia prin combinarea măsurilor agrotehnice și fitotehnice în sistemul existent de lucrare a solului. Conducător de proiect: dr. Tamara Leah.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Canarache A. Fizica solurilor agricole. București: Cereș, 1990. 268 p.
2. Cerbari V. Agricultura verde – șansă de salvare a cernoziomurilor Moldovei de degradare. Agricultura Moldovei, nr. 9-10, 2015, p.13-19.
3. Florea N., Bălăceanu V., Canarache A. și al. Metodologia elaborării studiilor pedologice. Partea III-a. București, 1987. 226 p.
4. Jigău Gh. Cadrul agrofizic de asigurare a sistemelor agricole adaptiv – landșaftice în scopul diminuării riscurilor pedoclimatice. Mater. confer. „Integrare prin cercetare și inovare” (10-11 noiembrie 2015). Ch.: CEP USM, p. 21-24.
5. Leah C. Proprietățile morfologice comparative ale cernoziomului cambic înțelenit și arabil. In: Академику Л.С.Бергу-140 лет: Сборник научных статей. Бендеры: Eco-TIRAS, (Типог. Elan Poligraf), 2016, p.604-608.
6. Leah T. Grasslands of Moldova: quality status, vulnerability to anthropogenic factors and adaptation measures. Scientific Papers. Agronomy, Bucuresti. Vol. LIX, 2016, p.100-105.
7. Leah T., Cerbari V. Cover Crops - key to storing organic matter and remediation of degraded properties of soils in the Republic of Moldova. Scientific Papers. Agronomy, Bucuresti. Vol. LVIII, 2015, p.73-76.
8. Wiesmeier M., Lungu M., Hübner R., Cerbari V. Remediation of degraded arable steppe soils in Moldova using vetch as green manure. Solid Earth, nr. 6, 2015, p. 609–620.

INFLUENȚA NIVELURILOR DE NUTRIȚIE MINERALĂ ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII GRÂULUI DE TOAMNĂ CULTIVAT DUPĂ FLOAREA-SOARELUI PE CERNOZIOM LEVIGAT

*LEAH Nicolai, PANU Vera, SAVIN Elena
IPAPS „N. Dimo”, mun. Chișinău, R. Moldova,
e-mail: nicolai.leah@gmail.com*

***Abstract:** The application of the mineral fertilizers on the natural background of the chernozem leached after the preceding sunflower led to the increase of the autumn wheat production up to 6.32 t/ha. On average, for 8 yrs, wheat yields increased from 2.03 t/ha to 4.12 t/ha, obtaining an increase of 39-103%, compared to the non-fertilized variant. Phosphorus fertilization levels from 1.5 mg to 4.5 mg/100 g of mobile phosphorus soil led to wheat yields increase by 27-64%. The administration of nitrogen fertilizers in doses of 30-150 kg/ha on the background of P3.5K brought an increase of 27-67%. The wet gluten content in wheat grains increased from 14.4% to 40.8%. The maximum yield of gluten production per 1 ha was 155-161%. It has been established that in order to obtain a production of 4-6 t/ha of wheat on leached chernozem, the optimal level of mobile phosphorus in the soil is 3.0-3.5 mg/100 g of soil (Macighin method), and the optimal doses of nitrogen after the preceding sunflower are 90-120 kg/ha.*

***Key words:** Chernozem leached, Fertilization level, Winter wheat, Productivity*

INTRODUCERE

Grâul de toamnă este una din principalele culturi cerealiere cultivate în Republica Moldova. În ultimii zece ani suprafața de

grâu a variat de la 301 mii până la 373 mii ha cu o producție medie de 1,6-3,7 tone la hectar [12].

Productivitatea culturilor agricole în mare parte depinde de umiditatea și nivelul fertilității efective a solului. Cercetările efectuate în republică au demonstrat, că cantitatea medie multianuală de precipitații asigură obținerea a 4,4 t/ha de grâu de toamnă. Din contul fertilității naturale a solurilor pot fi de obținute 2,6 t/ha boabe de grâu [1, 10]. Valoarea nevalorificată a producției de grâu de toamnă în condițiile de umiditate din republică constituie 1,8 t/ha. Această cantitate poate fi acoperită din contul sporirii fertilității solului prin administrarea îngrășămintelor și perfecționarea recomandărilor privind folosirea lor rațională.

Grâul de toamnă reacționează pozitiv la fertilizare, s-a stabilit că folosirea rațională a îngrășămintelor asigură un spor de recoltă de 48 la sută. Aplicarea lor pe cernoziomurile levigate a contribuit la mărirea recoltei cu 0,95-2,15 t/ha față de varianta ne fertilizată. Majorarea conținutului de fosfor mobil în sol de la 1,0 mg până la 3,0-3,5 mg/100 g sol pe fondul de $N_{120}K_{60}$ a condus la obținerea sporului de 55-56% [1, 6, 9].

Solurile agricole din republică sunt relativ bogate în humus, media ponderată constituind 3,1%. În procesul mineralizării materiei organice anual în sol se produc circa 74 kg/ha azot, ceea ce nu este suficient pentru obținerea unor producții profitabile de grâu. După conținutul de fosfor solurile din republică sunt sărace. Conform rezultatelor ultimului ciclu al cartării agrochimice a solurilor circa 60% din suprafață cercetată au un grad de asigurare sub conținutul optim de fosfor mobil din sol. Până la 90% din soluri sunt relativ optim asigurate cu potasiu accesibil plantelor. Rezerva principală de potasiu accesibil o prezintă forma schimbabilă, care se restabilește în mare parte în baza dezagregării mineralelor cu potasiu din sol [2, 4, 5, 7].

Din regimurile nutritive ale solurilor din Republica Moldova în prim minim este azotul și fosforul. În vederea perfecționării sistemului de fertilizare a cernoziomului levigat a fost evaluată recolta și calitatea grâului de toamnă în funcție de nivelul de

fertilizare și condițiile agrometeorologice a anilor 2011-2020.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările de câmp s-au efectuat în cadrul Stațiunii experimentale de lungă durată „Ivancea”, a IPAPS „Nicolae Dimo” din comuna Ivancea, raionul Orhei, fondată în anul 1964 pe cernoziom levigat luto-argilos. Conținutul de humus în stratul arabil – 3,4%; $\text{pH}_{\text{após}}$ – 6,8; $\sum \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} = 37,4 \text{ me}/100 \text{ g sol}$. Din anul 2000 Stațiunea este înregistrată în rețeaua internațională EUROSOMNET. În asolament se cultivă: grâu de toamnă, porumb boabe, floarea-soarelui, orz de toamnă și leguminoase (mazăre, fasole, soia). La cultivarea grâului de toamnă pe parcursul acestor ani de cercetare cultura premergătoare a fost floarea-soarelui. Experiențele s-au executat în 4 repetiții. Suprafața parcelei – 200 m^2 [3]. În anii 2015 și 2017 grâu de toamnă nu s-a cultivat. Investigațiile s-au întreprins pe următoarele nivele de nutriție minerală în sol: fosfor mobil – 1,0 (fond natural); 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0 și 4,5 mg/100g de sol; fondul de potasiu schimbabil în acești ani a variat între 29-32 mg/100 g de sol. Conținutul de fosfor și potasiu din sol a fost determinat prin metoda Macighin (extras în soluție de 1% de carbonat de amoniu în raport de 1:20, pH-9). Nivelurile de fosfor mobil în sol s-au menținut prin compensarea exportului de fosfor de cultura premergătoare cu aplicarea îngrășămintelor cu fosfor la lucrarea de bază a solului [8]. Îngrășămintele cu potasiu în experiențe din anul 2010 până în prezent nu s-au aplicat. Dozele de azot (N) au fost aplicate anual – 0, 30, 60, 90, 120 și 150 kg/ha s.a.

Conținutul de gluten umed în boabele de grâu s-a determinat din proba de făină integrată prin spălarea aluatului cu apă curentă de 18-200 C până la separarea amidonului, apoi zvântată, urmată de cântărirea glutenului umed și calcularea procentului de gluten umed din probă [11].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cantitatea de precipitații, cât și distribuirea lor în perioada de vegetație a plantelor, a condiționat productivitatea grâului

de toamnă. Pe parcursul celor zece ani agricoli de investigare, condițiile agrometeorologice au fost diferite. Starea pluviometrică în perioada cercetărilor efectuate este prezentată în tabelul 1. Din zece ani de cercetare la Stațiunea „Ivancea” – doi ani au fost relativ secetoși – 2012, 2015 și unul foarte secetos – a. 2020, cu un deficit de umiditate de 17-37% față de media multianuală, mai puțin secetoși au fost anii 2014, 2016 și 2019. Aproape de normă a fost anii 2011 și 2017 cu 563-596 mm, alcătuind 102-108%, peste normă sau așa-numiții „ani umezi” au fost anii 2013 și 2018, respectiv – 115-119%. Media depunerilor atmosferice pentru 10 ani a fost cu 30 mm mai puțină, decât media multianuală, constituind 522 mm (tab.1).

Tabelul 1

**Depunerile atmosferice la Stațiunea Experimentală
„Ivancea” în anii 2011-2020**

Anul	Luna IX a.2010 - III		IV		V		VI		VII		VIII		IV-VIII		Anul- agricol	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
2011	245	95	49	117	26	49	195	247	31	51	17	28	318	108	563	102
2012	153	60	38	90	114	215	48	61	59	97	22	37	281	95	434	79
2013	293	114	20	47	64	121	84	106	126	206	46	77	340	115	633	115
2014	261	102	25	60	112	211	36	46	55	90	20	33	248	84	509	92
2015	325	127	39	93	10	19	33	42	37	61	15	25	134	45	459	83
2016	252	98	31	74	57	107	133	168	3	5	36	60	260	88	512	89
2017	251	97	99	236	46	87	60	76	91	149	49	82	345	117	596	108
2018	409	159	3	7	27	51	113	143	93	152	13	22	249	84	658	119
2019	237	92	37	88	78	147	90	114	36	59	35	58	276	93	513	93
2020	128	50	10	24	77	145	71	90	57	93	3	5	218	74	346	63
Medie	255	99	35	83	61	115	86	109	59	96	26	43	267	90	522	94
Multi- nuală	257	100	42	100	53	100	79	100	61	100	60	100	295	100	552	100

NOTĂ. Perioada anilor agricoli se consideră 01.09.2010 - 31.08.2020

Precipitațiile din perioada rece a anului (septembrie-martie) au creat rezerve favorabile de umiditate în sol la desprimăvărare, care au influențat creșterea și dezvoltarea normală a plantelor de grâu. Cantitate medie de precipitații pentru 10 ani în perioada rece la stațiune a fost aproape de normă, constituind 99%. Variația depunerilor atmosferice pentru această perioadă a fost destul de mare de la 128 mm până la 409 mm, corespunzător constituind 50% și 159% față de media multianuală. În anii 2012 și 2020 cantitatea de precipitații a fost numai de 50-60% de la normă, iar 2015 și 2018 – cu 127-159% peste normă (tab.1).

Depunerile atmosferice pentru perioada activă a culturilor de câmp (aprilie-august) în acești zece ani s-au redus în medie cu 10% față de media multianuală, iar în anul 2015 au fost cu 55% mai puține, constituind 134 mm. Cel mai puternic seceta s-a pronunțat în lunile iulie și august, unde cantitatea lunară de precipitații în anii 2015, 2016 și 2020 s-a micșorat cu 75-95% față de media multianuală, iar temperaturile medii ale aerului au depășit norma cu 2,0-3,90C (tab.1).

Îngrășămintele minerale au influențat pozitiv creșterea și dezvoltarea grâului de toamnă. Administrarea lor a condus la mărirea și îmbunătățirea calității producției față de varianta nefertilizată. Producția de grâu pe cernoziomul levigat la varianta nefertilizată (martor) a variat în acești ani, de la 1,33 t/ha până la 2,97 t/ha (tab.2). Mărirea recoltelor obținute pe fondul natural a fost influențată în mare parte de condițiile agrometeorologice. Îndeosebi nivelul recoltelor a fost determinat de rezerve de umiditate în sol la desprimăvărare și precipitațiile din luna mai și iunie. Administrarea îngrășămintelor minerale pe fondul natural în acești ani a condus la majorarea recoltelor până la 6,32 t/ha. În medie pentru 8 ani recoltele de grâu de toamnă au crescut față de varianta nefertilizată cu 0,8-2,09 t/ha, obținând un spor de producție de 39-103% (tab.2).

Tabelul 2.
Recolta grăului de toamnă obținută pe cernoziomul levigat în funcție de nivelul de fertilizare, t/ha

Varianta	Anul de investigare										Media	Sporul, %
	2011	2012	2013	2014	2016	2018	2019	2020				
Martor	2,12	1,33	2,37	2,76	2,97	1,55	1,71	1,42	2,03	-		
N ₁₂₀ P _{1,0} K	2,89	2,17	2,65	3,34	4,85	2,26	2,84	1,67	2,83	39,4		
N ₁₂₀ P _{1,5} K	3,18	2,23	3,77	3,73	5,60	2,93	3,95	1,70	3,38	66,5		
N ₁₂₀ P _{2,0} K	3,84	2,32	4,03	4,08	5,81	3,47	4,45	1,70	3,71	82,7		
N ₁₂₀ P _{2,5} K	4,08	2,52	4,25	4,26	6,14	3,86	4,88	1,71	3,96	95,1		
N ₁₂₀ P _{3,0} K	4,12	2,48	4,65	4,46	6,16	4,09	5,02	1,70	4,09	101,5		
N ₁₂₀ P _{3,5} K	4,27	2,60	4,69	4,32	6,02	4,14	5,14	1,75	4,12	102,9		
N ₁₂₀ P _{4,0} K	4,24	2,63	4,55	4,26	6,14	4,13	5,08	1,71	4,09	101,5		
N ₁₂₀ P _{4,5} K	4,26	2,58	4,58	4,22	6,08	4,20	5,17	1,76	4,11	102,5		
P _{3,5} K	3,01	1,92	3,22	3,54	4,21	2,28	2,34	1,60	2,76	35,9		
N ₃₀ P _{3,5} K	3,63	2,33	4,03	3,93	4,61	3,02	3,39	1,63	3,32	63,5		
N ₆₀ P _{3,5} K	3,87	2,54	4,22	4,28	5,78	3,79	4,01	1,73	3,78	86,2		
N ₉₀ P _{3,3} K	4,07	2,68	4,52	4,59	6,32	4,02	4,70	1,78	4,08	101,0		
N ₁₂₀ P _{3,5} K	4,22	2,62	4,69	4,19	6,24	4,14	5,14	1,75	4,12	102,9		
N ₁₅₀ P _{3,5} K	4,05	2,53	4,58	4,08	6,08	4,04	5,10	1,73	4,02	98,0		

*K – fond, conținutul de potasiu schimbabil în sol este de 29-32 mg/100 g de sol.

Pe nivelurile de fertilizare cu fosfor sporul de recoltă s-a mărit în medie de la 27% pe nivelul de 1,5 mg fosfor mobil până la 56-64% – 2,5-3,5 mg/100 g de sol față de fondul $N_{120}K_{29-32}$ mg/100. La varianta cu fondul de $P_{3,5}K_{29-32}$ mg/100 (PK) sporul în recoltă față de martor a constituit 36%. La variantele cu azot în doze de 30-150 kg/ha pe fondul PK sporul producției de grâu a fost de 63-103% comparativ cu varianta martor și 27-67% – față de PK (tab. 2). În anii secetoși rolul îngrășămintelor a crescut semnificativ, contribuind la formarea recoltelor de grâu de toamnă. Cu toate că recolta globală a scăzut în acești ani, productivitatea față de varianta nefertilizată în anul 2012 practic s-a dublat de la 1,33 t/ha până la 1,92-2,68 t/ha. Rolul îngrășămintelor minerale a fost decisiv la formarea producției de grâu. În anul 2020 în afară de seceta de sol plantele de grâu au fost influențate și de seceta de aer, care la rândul ei a condus la formarea bobului pirpiriu și obținerii unei producții modeste (tab. 2).

Calitatea grâului de toamnă a fost influențată direct de aplicarea îngrășămintelor. Conținutul de gluten umed în boabele de grâu a variat de la 14,4% până la 40,8%. Valoarea medie a glutenului în acești opt ani la varianta nefertilizată a fost de 23,1% crescând cu 4,0-7,2% până la 27,1-30,3% pe variantele fertilizate. La formarea producției de grâu pe varianta $P_{3,5}K$ s-a produs așa-numitul „efect al diluării”. Recolta grâului de toamnă pe această variantă a fost de 1,36 ori mai mare față de martor, conținutul de gluten în medie fiind același. Calitatea glutenului pe tot parcursul anilor a fost de grupa a doua (tab. 3).

Tabelul .
Conținutul de gluten umed în boabele de grâu cultivat pe cernoziomul levigat, %

Varianta	Anul de investigare										Media	Grupa de calitate
	2011	2012	2013	2014	2016	2018	2019	2020				
Martor	20,4	32,4	21,2	22,8	18,4	16,0	23,2	30,8	23,1	II		
N ₁₂₀ P _{1,0} K*	26,8	36,0	28,0	29,2	20,8	20,0	25,6	34,0	27,5	II		
N ₁₂₀ P _{1,5} K	26,8	40,8	32,8	29,6	20,8	22,8	27,6	34,8	29,5	II		
N ₁₂₀ P _{2,5} K	20,8	38,4	30,0	30,0	25,6	23,2	28,4	35,2	29,0	II		
N ₁₂₀ P _{3,5} K	20,8	36,4	31,4	30,4	24,6	23,4	29,6	35,2	29,0	II		
N ₁₂₀ P _{4,5} K	21,6	38,8	30,2	29,6	24,0	23,2	30,6	35,2	29,1	II		
P _{3,5} K	16,0	34,0	23,6	25,2	18,8	14,4	25,2	28,8	23,2	II		
N ₆₀ P _{3,5} K	22,4	37,6	28,8	31,2	20,8	18,8	26,0	31,6	27,1	II		
N ₉₀ P _{3,5} K	24,4	37,2	31,2	31,2	25,2	22,4	28,0	32,8	29,0	II		
N ₁₂₀ P _{3,5} K	23,2	38,4	28,0	28,4	26,4	24,8	30,0	34,0	29,1	II		
N ₁₅₀ P _{3,5} K	26,0	38,8	32,8	28,4	26,4	24,4	30,0	36,0	30,3	II		

*K – fond, conținutul de potasiu schimbabil în sol este de 29-32 mg/100 g de sol.

Cantitatea de gluten obținută la cultivarea grâului de panificație la o unitate de suprafață este un indicator integral privind evaluarea productivității culturi. Acest indicator ne dă posibilitatea de a determina eficacitatea agronomică sau randamentul îngrășămintelor în vederea obținerii producției de grâu. Cantitatea de gluten obținută la cultivarea grâului de toamnă în funcție nivelul de fertilizare a cernoziomului levigat este prezentată în tabelul 4.

Tabelul 4

Cantitatea de gluten obținută la grâu în funcție nivelul de fertilizare a cernoziomului levigat, kg/ha

Varianta	Anul de investigare										Media, kg/ha	Ran- da-men- tul, %
	2011	2012	2013	2014	2016	2018	2019	2020				
Martor	432	431	502	629	546	248	397	437	452	-		
N ₁₂₀ P _{1,0} K	774	781	742	975	1009	452	727	568	753	67		
N ₁₂₀ P _{1,5} K	852	910	1237	1104	1165	669	1090	592	952	111		
N ₁₂₀ P _{2,5} K	849	968	1275	1278	1572	895	1386	602	1103	144		
N ₁₂₀ P _{3,5} K	888	946	1473	1313	1481	969	1521	616	1151	154		
N ₁₂₀ P _{4,5} K	920	1001	1383	1249	1459	974	1582	620	1148	154		
P _{3,5} K	482	653	760	892	791	328	590	461	620	37		
N ₆₀ P _{3,5} K	867	955	1215	1335	1202	712	1043	547	984	118		
N ₉₀ P _{3,5} K	993	997	1410	1432	1593	900	1316	584	1153	155		
N ₁₂₀ P _{3,5} K	979	1006	1313	1190	1647	1027	1542	595	1162	157		
N ₁₅₀ P _{3,5} K	1053	982	1502	1159	1605	986	1530	623	1180	161		

*K – fond, conținutul de potasiu schimbabil în sol este 29-32 mg/100g de sol.

Administrarea îngrășămintelor minerale a mărit cantitatea de gluten umed obținută la 1 ha de 1,37-2,61 ori față de fondul natural. În medie în acești ani pe variantele fertilizate cantitatea de gluten umed s-a majorat cu 168-728 kg/ha. Rolul îngrășămintelor cu azot a fost semnificativ. Aplicarea îngrășămintelor cu azot în doze de 30-150 kg/ha pe fondul PK a condus la obținerea sporului de gluten de 364 - 560 kg/ha (tab. 4).

Randamentul îngrășămintelor minerale a fost semnificativ, mărindu-se de la 37% până la 161% față de varianta martor. La variantele cu nivelurile de fosfor pe fondul $N_{120}P_{1,0}K$ randamentul acțiunii fosforului a crescut de la 44% până la 87% (tab. 4). Randamentul de la dozele administrate cu azot pe fondul $P3,5K$ a fost în creștere și a constituit 81-124%. Randamentul maximal pentru obținerea producției de grâu de panificație s-a realizat pe variantele $N_{90}P_{3,5}K - N_{150}P_{3,5}K$ (tab. 4).

CONCLUZII

Administrarea îngrășămintelor minerale pe fondul natural a cernoziomului levigat după cultura premergătoare floarea-soarelui a condus la majorarea producției grâului de toamnă până la 6,32 t/ha. În medie pentru 8 ani recoltele de grâu au crescut față de varianta nefertilizată de la 2,03 t/ha până la 4,12 t/ha, obținându-se un spor de 39-103%.

Nivelurile de fertilizare cu fosfor de la 1,5 mg până la 3,0-3,5 mg/100 g de fosfor mobil au condus la mărirea recoltelor de grâu cu 27-64%. Aplicarea sistematică a îngrășămintelor cu fosfor pe fondul natural cu menținerea nivelului de fosfor mobil în sol de 3,5 mg ($P3,5K29-32$ mg/100 de sol) fără fertilizare cu azot a condus la creșterea recoltelor de grâu cu 36%.

Administrarea îngrășămintelor cu azot în doze de 30-150 kg/ha pe fondul de 3,5 mg/100 g de fosfor mobil a adus un spor de - 27-67%.

Calitatea grâului de toamnă a fost influențată direct de aplicarea îngrășămintelor cu azot. Conținutul de gluten umed în

boabele de grâu s-a mărit de la 14,4% până la 40,8%. Calitatea glutenului nu a fost influențată de îngrășăminte, pe tot parcursul anilor IDG a fost de grupa a doua. Randamentul maximal de gluten al producției de grâu s-a obținut pe variantele $N_{90}P_{3,5}K - N_{150}P_{3,5}K$, constituind 155-161%.

Sa stabilit, că pentru obținerea unei producții de grâu de toamnă de 4-6 t/ha pe cernoziom levigat, nivelul optimal de fosfor mobil în sol este de 3,0-3,5 mg/100 g de sol (metoda Macișghin), iar dozele optimale de azot după cultura premergătoare floarea-soarelui constituie 90-120 kg/ha.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDRIEȘ S., 2007 – Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură. Editura Pontos, Chișinău, pp: 14-29, 217-254. - ISBN 978-9975-102-23-0.
2. ANDRIEȘ S., 2011 – Agrochimia elementelor nutritive fertilitatea și ecologia solurilor. Editura Pontos, Chișinău, pp: 26-70. - ISBN 978-9975-51-203-9.
3. ANDRIES S., LUNGU V., LEAH N., 2014 – Long-Term Field Experiments as a Foundation for Conserving and Enhancing Soil Fertility. In: Soils World Heritage. Springer Science+Business Media Dordrecht, pp: 201-207. - ISBN 978-94-007-6186-5.
4. BURLACU I., 2000 – Deservirea agrochimică a agriculturii în Republica Moldova. Editura Pontos, Chișinău, pp: 26-114. - ISBN 9975-938-16-7.
5. LEAH N., LEAH TAMARA, ANDRIEȘ S., 2010 – Impactul îngrășămintelor chimice asupra calității cernoziomurilor levigate din Moldova Centrală. În: Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova (baza de date, concluzii, prognoze, recomandări). Editura Pontos, Chișinău, pp: 348-355. - ISBN 978-9975-51-138-4.
6. LUNGU V., ANDRIES S., LEAH N., GRIȚUC STELA,

- 2013 – Productivitatea culturilor agricole în asolamente de câmp în funcție de sol și nivelul de nutriție în experiențele de lungă durată. In: Cernoziomurile Moldovei – evoluția, protecția și restabilirea fertilității lor. Culegere de articole științifice. – Chișinău: S. n. (Tipogr. „Reclama”), pp: 241-244. - ISBN 978-9975-4494-1-0.
7. PROGRAMUL complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea a II-a: Sporirea fertilității solurilor. - Chișinău: Pontos, 2004. - pp: 8-29. - ISBN 9975-927-97-1.
 8. RECOMANDĂRI privind aplicarea îngrășămintelor pe diferite tipuri de sol la culturile de câmp. - Chișinău: Pontos, 2012. – 68 p. - ISBN 978-9975-51-343-2.
 9. TOMA S. (coordonator), 2008 – Aplicarea îngrășămintelor în agricultura durabilă. Tipografia A.Ș.M., Chișinău, pp: 83-116. - ISBN 978-9975-62-216-5.
 10. Лунева Раиса И., Рябинина Людмила Н., Маркина Светлана И., Лесина Таисия И., 1986 – Бонитировка почв. В: Почвы Молдавии. – Т. 3: Использование, охрана и улучшение / Кишинев: Штиинца, с. 29-55.
 11. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице ГОСТ 13586.1-68
 12. ***<https://statbank.statistica.md>. Accesat la 10.03.2021.

CZU 631.81

**EVALUAREA STĂRII REGIMURILOR
NUTRITIVE A SOLURILOR ÎN EXPERIENȚELE
DE LUNGĂ DURATĂ**

*Vasile LUNGU Elena SAVIN Vera PANU
IPAPS „N. Dimo”, Chișinău, Moldova,
e-mail - vasile_lungu@mail.ru*

***Summary.** The article analyzes the analytical data on the state and change of agrochemical indices in different types and subtypes of soil depending on the fertilization system.*

***Keywords** – soil, type, subtype, nitrogen, phosphorus, potassium, fertilizer*

INTRODUCERE

Obiectivul experiențelor de lungă durată constă în elaborarea sistemului de aplicare a îngrășămintelor la culturile de câmp în asolament în funcție de tipul și subtipul de sol pentru obținerea recoltelor înalte și monitorizarea permanentă a stării agrochimice a solului în regim de exploatare agricolă. Datele obținute în experiențele de câmp servesc ca argumentare științifică pentru întocmirea recomandărilor privind utilizarea rațională a îngrășămintelor în agricultură, elaborarea măsurilor de exploatare rațională a resurselor de sol arabil și protecția mediului ambiant de poluare chimică.

Rezultatele experiențelor de lungă durată agrochimice au o importanță fundamentală, deoarece dovedesc că funcționarea sistemelor de agricultură se poate desfășura timp de mai multe

decenii. În funcție de strategiile utilizate, sistemele de agricultură monitorizate neîntrerupt vor continua să ne asigure cu alimente și resurse vegetale fără a afecta resursele naturale de sol. Modele de soft existente și dezvoltate pentru diferite sisteme agricole, ne ajuta să analizăm informațiile, dar pentru a corecta modelele și a le face mai precise și mai eficiente sunt necesare date experimentale reale, care se pot obține doar în experiențele de câmp de lungă durată.

De la începutul funcționării experiențele de câmp de lungă durată rezultatele lor se folosesc pentru a stabili factorii de care depinde durabilitatea agriculturii, calitatea mediului ambiant, adaptarea culturilor agricole la noile condiții de cultivare.

MATERIALE ȘI METODE

Experiențe de câmp de lungă durată (50-55 ani) cu aplicarea sistematică a îngrășămintelor, atribuite la rețeaua europeană a experiențelor de câmp EUROSOMNET; analize de laborator ale solului efectuate conform standardelor în uz; date experimentale obținute în câmp. Datele au fost sistematizate după: 1. nivelurile de nutriție minerală: norme de azot anuale – 0, 30, 45, 60, 75 și 90 kg/ha; norme de potasiu anuale – 0,60 și 120 kg/ha; nivele de fosfor mobil în sol – 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0 mg/100 g sol; 2. sistemele de fertilizare: minerală; minerală + gunoi de grajd (60 t/ha odată în 5 ani); minerală + gunoi de grajd (60 t/ha odată în 5 ani) + resturi vegetale anuale ale culturilor din asolament; 3. perioade de fertilizare: 1986-1995 (cu fertilizare anuală); 1996-2005 (fără fertilizare).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Sol cenușiu de pădure. Rezerva de umiditate în stratul de 1m sol, primăvara a constituit 128-141 mm sub grăul de toamnă, 126-141 mm sub porumb boabe și de 100-136 mm sub floarea-soarelui și mazăre boabe (tab. 1). Aceste rezerve au creat

condiții relativ favorabile pentru dezvoltarea plantelor de cultură. Cantitatea de azot nitrat în medie pe 2015 – 2019 în stratul de 1m a solului nefertilizat a constituit 27 kg/ha sub grâul de toamnă, 62 sub porumb, 40 kg/ha sub floarea-soarelui și 36 kg/ha sub mazăre boabe. Pe variantele fertilizate a premergătorului se observă o cantitate de azot mai mare față de martor, îndeosebi sub porumb boabe și floarea-soarelui: respectiv 215 și 110kg/ha.

Tabelul 1

Modificarea indicilor agrochimici în sol cenușiu de pădure, medie 2015-2019

Indicii agrochimici, grosimea stratului de sol	Cultura	Sistemul de fertilizare							
		Martor		N ₀ P _{3,5} K ₆₀		N ₁₂₀ P _{3,5} K ₆₀		N ₂₄₀ P _{3,5} K ₆₀	
		pri-mă- vara	re- col- tare	pri- mă- vara	re- col- tare	pri- mă- vara	re- col- tare	pri- mă- vara	re- col- tare
Hu- mus, %, stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	2,25	2,32	2,33	2,25	2,33	2,27	2,23	2,29
	porumb boabe	2,24	2,23	2,22	2,29	2,29	2,37	2,39	2,45
	floarea- soarelui	2,22	2,23	-	2,28	2,23	2,30	2,19	2,23
	mazăre boabe	2,39	2,32	-	2,25	2,36	2,34	2,25	2,40
Azot nitric (N- NO ₃), kg/ha, stratul 1m sol	grâu de toamnă	27,0	31,0	37,4	28,5	37,3	66,7	51,7	84,7
	porumb boabe	61,7	27,6	50,7	50,9	59,5	33,2	215,2	239,0
	floarea- soarelui	51,7	30,2	44,6	38,5	77,1	37,9	110,4	32,3
	mazăre boabe	36,3	34,4	-	-	19,7	19,9	50,6	59,6

Fosfor mobil (P ₂ O ₃), mg/100g stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	2,9	2,8	3,8	3,6	3,2	3,0	5,1	4,9
	porumb boabe	2,6	2,8	4,4	5,3	2,8	2,6	4,9	4,9
	floarea-soarelui	3,3	2,0	-	4,0	4,4	3,9	3,4	4,6
	mazăre boabe	2,8	2,8	-	3,5	3,5	3,4	2,25	2,40
Potasiu schimbabil (K ₂ O), mg/100g stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	28	30	30	28	28	30	31	31
	porumb boabe	29	26	28	36	31	30	29	29
	floarea-soarelui	29	37	-	25	29	33	29	28
	mazăre boabe	28	30	-	28	31	30	29	29
Rezerva de umiditate, mm/ha, stratul 1m sol	grâu de toamnă	128,3	74,6	131,1	68,4	124,9	56,1	148,4	90,5
	porumb boabe	141	65,3	122	32,5	131	61,9	126,2	39,0
	floarea-soarelui	136,5	40,4	101,9	14,0	123,3	26,3	120,7	25,0
	mazăre boabe	136,1	77,2			125	72,4	100,1	71,6

Pe aceste variante premergătorii au primit câte 120 kg/ha de azot, s.a., care nu a fost asimilat complet de către plante. După aplicarea fertilizanților rezerva de azot nitrat s-a majorat. La recoltare pe variantele cu norme ridicate de azot s-a observat o acumulare de nitrați. S-a constatat, că aplicarea îngrășămintelor nu a modificat esențial conținutul de humus în sol sub toate culturile: 2,1-2,4 % la mator și 2,2 -2,5% în varianta N₆₀P_{3,5}K₆₀

Îngrășămintele cu fosfor mențin nivelul de fosfor mobil la gradația programată. Îngrășămintele cu potasiu nu au modificat esențial conținutul de potasiu schimbabil din solul cenușiu de pădure sub culturile studiate.

Cernoziom levigat. Rezerva de umiditate în stratul de 1m sol, primăvara a constituit 115-127 mm sub grâul de toamnă, 103 -111 mm sub porumb boabe și de 102-114 mm sub floarea-soarelui (tab. 2). Aceste rezerve au creat condiții relativ mai favorabile pentru dezvoltarea plantelor de cultură în comparație cu solul cenușiu de pădure.

Tabelul 2

Modificarea indicilor agrochimici ai cernoziomului levigat, medie 2015-2019

Indicii agrochimici, stratul de sol	Cultura	Sistemul de fertilizare							
		Martor		P _{3,0} K ₆₀		N ₆₀ P _{3,0} K ₆₀		N ₁₂₀ P _{3,0} K ₆₀	
		primăvara	re-coltare	primăvara	re-coltare	primăvara	re-coltare	primăvara	re-coltare
Humus, %, stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	3,45	3,4	3,52	3,48	3,62	3,59	3,65	3,55
	porumb boabe	3,42	3,39	3,51	3,46	3,56	3,50	3,59	3,51
	floarea-soarelui	3,43	3,34	3,56	3,45	3,54	3,48	3,61	3,51
Azot nitric (N-N ₀₃), kg/ha, stratul de sol 1m	grâu de toamnă	54,5	23,3	49,7	27,1	110,2	67,2	147,3	44,9
	porumb boabe	54,8	27,0	57,8	28,6	66,8	41,9	90,6	79,7
	floarea-soarelui	49,6	26,8	60,7	25,6	85,0	43,0	102,1	54,6
Fosfor mobil (P ₂ O ₅), mg/100g stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	1,25	1,13	3,43	2,97	3,40	3,35	3,62	3,45
	porumb boabe	1,42	1,38	3,28	3,08	3,68	3,50	3,68	3,40
	floarea-soarelui	1,47	1,40	3,80	3,13	3,77	3,53	4,10	3,53

Potasiu schimbabil (K ₂ O), mg/100g stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	29,0	27,8	33,3	31,0	33,3	33,5	35,5	33,8
	porumb boabe	30,2	28,7	33,0	30,7	32,7	32,3	34,2	32,5
	floarea-soarelui	29,7	29,7	31,7	31,0	33,0	31,3	34,7	31,3
Rezerva de umiditate, mm, stratul de sol 1m	grâu de toamnă	124,5	96,9	127,0	72,2	115,5	62,3	117,3	62,3
	porumb boabe	106,9	54,3	111,3	48,4	103,5	53,9	103,1	49,6
	floarea-soarelui	108,6	20,4	113,5	28,4	102,6	23,8	108,3	18,6

Cantitatea de azot nitrat în medie pe 2015-2019 în stratul de 1m al solului nefertilizat a constituit 54 kg/ha sub grâul de toamnă și porumb și 50 sub floarea-soarelui. Ca și pe solul cenușiu de pădure pe variantele fertilizante se observă rezerve semnificative de azot rămase după premergător – 110-147 kg/ha sub grâul de toamnă, 67-90 sub porumb boabe și 85-102 kg/ha sub floarea-soarelui. După aplicarea fertilizanților rezerva de azot nitrat s-a majorat. La recoltare pe variantele cu azot s-a observat o acumulare de nitrați, ca în solul cenușiu de pădure.

S-a constatat, că aplicarea îngrășămintelor sub culturile agricole nu a modificat conținutul de humus în sol: 3,42-3,45 % la martor și de 3,5-3,7 % în variantele N₆₀₋₁₂₀P_{3,5}K₆₀. Îngrășămintele cu fosfor mențin nivelul de fosfor mobil la gradația programată. Îngrășămintele cu potasiu nu au modificat esențial conținutul de potasiu schimbabil în sol sub culturile de câmp.

Cercoziom carbonatic. Rezerva de umiditate în stratul de 1m sol, primăvara a constituit 140-145 mm sub grâul de toamnă, 130-139 mm sub porumb boabe și floarea-soarelui și 125-132 sub mazăre boabe (tab. 10). Aceste rezerve au creat condiții favorabile pentru dezvoltarea plantelor studiate. Cantitatea de azot nitrat în medie pe 2015 – 2019 în stratul de 1m al solului nefertilizat a fost practic aceeași – cca 55-64 kg/ha sub toate

culturile. Pe variantele fertilizate ale premergătorului, ca și în cazul celorlalte soluri din studiu, se observă rezeve remanente semnificative de azot. După aplicarea fertilizanților rezerva de azot nitrat s-a majorat cu 40-90 kg. La recoltare după toate culturile în sol rămân cantități însemnate de azot.

Tabelul 3

Indicii agro-chimici, grosimea stratului de sol	Cultura	Sistemul de fertilizare							
		Martor		N ₀ P _{3,5} K ₆₀		N ₃₀₋₆₀ P _{3,5} K ₆₀		N ₄₅₋₁₂₀ P _{3,5} K ₆₀	
		pri-mă- vara	re- col- tare	pri- mă- vara	re- col- tare	pri- mă- vara	re- col- tare	pri- mă- vara	re- col- tare
Humus, %, stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	3,52	3,29	3,52	3,37	3,52	3,42	3,58	3,44
	porumb boabe	3,51	3,30	3,44	3,37	3,50	3,45	3,53	3,54
	floarea-soarelui	3,35	3,37	3,41	3,35	3,48	3,52	3,49	3,45
	mazăre boabe	3,35	3,31	3,42	3,40	3,60	3,18	3,61	3,37
Azot nitric (N-NO ₃), kg/ha, stratul 1m sol	grâu de toamnă	63,7	35,0	62,3	34,3	79,3	51,3	110,3	73,6
	porumb boabe	64,0	35,4	82,6	45,6	106,9	72,6	131,6	82,6
	floarea-soarelui	62,8	33,8	68,2	54,8	93,5	53,3	160,8	122,0
	mazăre boabe	55,7	33,3	56,4	42,7	59,4	43,0	94,8	54,2
Fosfor mobil (P ₂ O ₅), mg/100g stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	1,4	1,0	3,2	2,7	3,4	2,7	3,3	2,7
	porumb boabe	1,4	1,0	3,3	2,7	3,4	2,5	3,2	2,6
	floarea-soarelui	1,3	1,1	3,2	2,4	3,5	2,9	3,4	2,8
	mazăre boabe	1,1	0,8	3,1	2,3	3,4	2,6	3,3	2,6

Potasiu schimbabil (K ₂ O), mg/100g stratul 0-20 cm	grâu de toamnă	37	35	38	36	38	35	40	33
	porumb boabe	38	34	38	34	38	32	38	35
	floarea-soarelui	37	32	38	34	37	33	36	32
	mazăre boabe	38	35	38	35	41	37	42	38
Rezerva de umiditate, mm/ha, stratul 1m sol	grâu de toamnă	145,4	60,3	137,7	50,7	142,5	48,9	144,0	36,2
	porumb boabe	136,6	30,9	138,8	28,5	130,7	22,1	136,2	26,4
	floarea-soarelui	130,5	25,8	134,8	24,7	135,5	40,3	138,4	24,7
	mazăre boabe	132,6	74,5	136,0	61,0	135,6	66,9	125,5	57,7

S-a constatat, că aplicarea îngrășămintelor nu a modificat esențial conținutul de humus sub toate culturile: 3,35-3,5 % la mator și 3,3 -3,6 % în variantele N₆₀₋₁₂₀ P_{3,5} K₆₀. Îngrășămintele cu fosfor mențin relativ nivelul de fosfor mobil la gradația programată. Îngrășămintele cu potasiu nu au modificat esențial conținutul de potasiu schimbabil în sol sub culturile cercetate.

CONCLUZII

În rezultatul sistematizării datelor analitice privind starea și modificarea indicilor agrochimici în diferite tipuri și subtipuri de sol funcție de sistemul de fertilizare s-a stabilit, că aplicarea îngrășămintelor minerale nu a modificat esențial conținutul de humus din stratul arabil al solurilor studiate. Aplicarea îngrășămintelor fosfatice menține nivelurile de fosfor mobil din sol la gradațiile de asigurare programate pentru fiecare sol în parte. Pe sistemele de fertilizare nu s-au depistat modificări esențiale în conținutul de humus și potasiu schimbabil în sol.

BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș, Serafim, Lungu, Vasile, Donos, Alexei et al. Re-

- comandări privind aplicarea îngrășămintelor pe diferite tipuri de sol la culturile de câmp. Chișinău: Pontos, 2012, p. 8. ISBN 978-9975-51-343-2.
2. Anuarul statistic al Republicii Moldova, 2018. Tabelul 16.2.9, p. 287. [Vizitat pe 21.11.2019] Disponibil:
 3. Cerbari Valerian. Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova. – Chișinău: Pontos, 2010, p.49. ISBN 978-9975-51-138-4.
 4. Donos, Alexei. Acumularea și transformarea azotului în sol. Chișinău: Pontos, 2008, pp. 142-147. ISBN 978-9975-72-036-6.
 5. Davidescu D., Davidescu Velicica. Agrochimie, 1969. București: Ed. didactică și pedagogică, p. 544.
 6. Ghinea, Lucian et al. Cercetări în domeniul chimiei și biologiei solului. În: Analele I.N.C.D.A. Fundulea, vol. LXXV, 2007, volum jubiliar, pp. 405-415. [Vizitat pe 01.11.2016]. Disponibil pe: <<http://www.incda-fundulea.ro/anale/75/75.22.pdf>
 7. Indoitu, Dumitru., Indoitu, Diana. Dinamica conținutului de humus în sol sub influența diferitor sisteme de fertilizare folosite timp îndelungat. În: Știința agricolă, 2008, nr. 1, pp. 11-12. ISSN 1857-0003.
 8. Lixsandru, Gheorghe. et al. Agrochimie. București: Editura didactică și pedagogică, 1990, pp. 324, 279.

EFICACITATEA BIOLOGICĂ A UNOR ERBICIDE NOI ÎN COMBATEREA TOTALĂ A BURUIENILOR.

*Mihai Andrei, cercetător științific,
I.P.I.C.C.C „SELECȚIA”,
municipiul Bălți, Republica Moldova*

REZUMAT

The article presents the results of the research in the plant protection laboratory of the influence of the total herbicides on the level of weed control. The application of total herbicides to the fields after the harvesting of the field crops ensures effective control of annual and perennial of the level of 97.0 -100%.

Key words: *weeds, chemical preparation herbicides, production, biological efficiency, yield.*

INTRODUCERE

În ultimii ani Republica Moldova datorită implementării masive a sistemelor dotate cu lucrările superficiale ale solului, precum și scăderea nivelului culturii plantelor, neatenția față de problemele fitosanitare, semănăturile culturilor de câmp sunt infestate puternic de buruieni multianuale, inclusiv: pălămida (*Cirsium arvense*), volbura (*Convolvulus arvensis*) pirul tîrîtor (*Agropyron repens*), ambrosia pelinofolie (*Ambrosia artemisifolia*) s. a. Printre complexul de măsuri, îndreptate spre preîntîmpinarea răspîndirii speciilor de buruieni menționate și cu scopul lichidării focarelor lor, un rol important revine utilizării erbicidelor cu acțiune totală. Pentru combaterea totală a buruienilor în special multianuale pe terenurile eliberate de resturile vegetale

după recoltarea culturilor spicoase cu succes sunt aplicate erbicidele totale, care nu necesită încorporarea lor în sol. Ele sunt aplicate în perioada de creștere activă a buruienilor și le combat eficient în decurs de 14-31 zile, după care pot fi reluate procedeele de prelucrare asolului.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în asolamentul experimental de producere a sectorului de combatere a buruienilor localizat în I.P I.C.C.C „SELECȚIA” (Bălți). Erbicidele testate au fost aplicate în faza de creștere activă a buruienilor cu consumul soluției de lucru de 300 l/ha, în patru repetiții cu suprafața parcelelor de 50 m². Nivelul de îmburuienire s-a apreciat după metoda numericogravimetrică pe parcele staționare cu suprafața de 0,5 m² în 8 repetiții pe fiecare parcelă aparte [2]. Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic, conform metodelor tradiționale. [1].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În anii 2017-2020 a fost studiată pe miriște după recoltarea grîului de toamnă acțiunea erbicidică a produselor: Rodeo ST, Glifocid Green, Glifor 480 SL și Grader SL conform metodicii admise de testare a erbicidelor în cultura plantelor. Tratamentul cu erbicide a fost efectuat cînd speciile buruienilor anuale au fost înregistrate în faza 2-4 frunze, iar speciile perene – în faza de rozetă. În timpul montării experienței pe parcelele monitorizate au fost înregistrate următoarele specii de buruieni: mohor (*Setaria sp.p.*), volbura (*Convolvulus arvensis*), ambrozia pelinofolie (*Ambrozia artemisifolia*), pălămida (*Cirsium arvense*) și loboda (*Chenopodium album*). La efectuarea evidenței gradului de îmburuienire, densitatea buruienilor în varianta-martor a constituit 127,5 ex/m² – la prima evidență, 132,9 ex/m² cu masa vegetală 1365,0 g/m² – la a doua evidență și 140,2 ex/m² cu masa vegetală 2030,7 g/m² la a treia evidență. În variantele cu testa-

rea produselor în dozele minimale la momentul efectuării primei evidențe a gradului de îmburuienire (monitorizarea peste 10 zile după tratament) s-a înregistrat un nivel de combatere a speciilor de buruieni:

- Rodeo ST2,0 l/ha – 49,5%
- Glifocid Green SL 3,0 l/ha – 57,4%
- Glifor 480 SL 4,0 l/ha – 49,0%
- Grader SL 3,0 l/ha – 49,6%

La variantele cu aplicarea dozelor maximale în acest timp toate speciile de buruieni au fost combătute la nivelul de: 67,1; 72,2; 69,2 și 69,5% – corespunzător produselor testate. Evidențele efectuate peste 20 zile după tratament au constatat o toxicitate sporită a produselor testate față buruieni. Astfel în variantele cu testarea produselor în dozele minimale acest indicator a fost înregistrat la nivel de 65,7; 80,1; 60,9 și 68,7% – corespunzător produselor. În aceste variante au rămas să vegeteze speciile de buruieni perene: *Cirsium s.p p.* și *Convolvulus arvensis*. În variantele cu doza maximală s-a înregistrat o combatere totală a buruienilor la nivel de: 100; 97,5 ;93,6 și 96,5% – corespunzător. Către momentul efectuării evidenței a treia peste 31 zile după tratament toate speciile de buruieni înregistrate pe variante anterior au fost combătute la nivel de 97,1...100% atât numeric, cât și gravimetric.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

1. Aplicarea erbicidelor totale pe câmpuri după recoltarea culturilor agricole constituie un element de bază din complexul de măsuri, orientate spre preîntâmpinarea apariției buruienilor(mai ales perene) și oprimării lor.
2. Produsele Rodeo ST Glifocid Green SL Glifor 480 SL și Grader SL aplicate pe câmpuri după recoltarea culturilor cerealiere au asigurat o combatere totală a buruienilor la nivel de 72,9 și 100% peste 31 zile după tratament. Speciile de buruieni perene sunt mai sensibile la aplicarea dozei

maximale a erbicidelor.

3. Producătorilor agricoli li se recomandă, ca în cazul predominării în câmp a buruienilor multianuale de aplicat în dozele maximale unul din produsele menționate. Buruienile anuale pot fi cu succes combătute cu erbicidele totale aplicate în dozele minimale.

BIBLIOGRAFIE

1. Б.А. Доспехов. Методика полевого дела. М., 1985 г.
2. Методические указания полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. 1981.
3. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. Москва, «Колос», 1984.
4. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova. Chișinău, a.2000

Табелul 1

Eficacitatea erbicidelor asupra nivelului de îmburuienire a câmpurilor după recoltarea culturilor agricole (a.a. 2017-2020)

Varianta		Indicatorii			
		Numărul de buruieni ex/m ²	peirea, %	masa vegetală, g/m ²	Scăderea masei, %
1. Martor	I evidență	127,5	-	-	-
	II evidență	132,9	-	1365,0	-
	III evidență	140,2	-	2030,7	-
2. Rodeo ST 2,0 l/ha	I evidență	64,4	49,5	-	-
	II evidență	45,6	65,7	410,0	70,0
	III evidență	11,5	91,8	143,0	93,0

3. Rodeo ST 5,0 l/ha	I evidență	42,0	67,1	-	-
	II evidență	0	100	0	100
	III evidență	0	100	0	100
4. Glifocig Green SL- 4,0 l/ha	I evidență	54,3	57,4	-	-
	II evidență	26,5	80,1	360,2	73,6
	III evidență	25,0	82,2	275,5	86,4
5. Glifocig Green SL-4,0 l/ha	I evidență	35,5	72,2	-	-
	II evidență	3,0	97,7	30,0	97,8
	III evidență	0	100	0	100
6. Glifor 480, SL- 4,0 l/ha	I evidență	65,0	49,0	-	-
	II evidență	58,0	60,9	405,0	70,3
	III evidență	38,0	72,9	443,0	78,2
7. Glifor 480, SL- 6,0 l/ha	I evidență	39,3	69,2	-	-
	II evidență	8,5	93,6	90,0	93,4
	III evidență	4,0	97,1	50,0	97,5
8. Grader, SL- 3,0 l/ ha+ 0,1 l/ ha Active Max	I evidență	33,0	49,6	-	-
	II evidență	22,5	68,7	350,0	69,6
	III evidență	15,7	81,5	150,0	86,9
9. Grader, SL- 5,0 l/ ha+ 0,1 l/ ha Active Max	I evidență	20,0	69,5	-	-
	II evidență	14,0	80,0	180,6	84,2
	III evidență	3,0	96,5	45,0	98,0

TESTAREA ERBICIDELOR NOI LA CULTURA GRÎULUI DE TOAMNĂ

*Mihai Andrei, cercetător științific,
I.P.I.C.C.C” SELECȚIA”, municipiul Bălți,
Republica Moldova*

REZUMAT

In this article are presented the results of testing new herbicides to culture the autumn Gray. As a result of the application of herbicides annual and perennial dicotyledonous weeds were fought at the level of 88.6-100% and a production increase of 37.7...58.6%.

Key words: *weeds, chemical, preparation, herbicides, production, biological efficiency, yield.*

INTRODUCERE

Tradițional cerealele ocupă o parte considerabilă din tot volumul producției agricole în R. Moldova. Tehnologiile de cultivare a culturilor cerealiere sunt în permanentă avansare. În același timp, suferă modificări și spectrul mijloacelor chimice, utilizate pentru protecția de buruieni. În scopul reducerii folosirii intense a pesticidelor pe câmpurile ocupate de culturi cerealiere au fost omologate un șir de noi pesticide cu toxicitate redusă. Cantitatea și calitatea producției sunt puternic influențate în mare măsură de prezența buruienilor, care în condiții favorabile pot determina compromiterea culturilor până la 30-50%. Metoda chimică de combatere a buruienilor necesită o permanentă studiere și notificare a produselor de uz fitosanitar. În acest context, scopul

actualelor cercetări a fost de a studia eficiența biologică a erbicidelor: Prius, Avsen OD, Primadona, Unico și Balerina Super în combaterea buruienilor la cultura grâului de toamnă.

MATERIALE ȘI METODE

Eficacitatea erbicidelor și metodele lor de aplicare a fost studiată în anii 2017-2020, unde testările au fost efectuate în asolamentul experimental localizat în I.P I.C.C.C „SELECȚIA” (Bălți). Erbicidele au fost aplicate în faza de înfrățire a culturii cu stropitoarea portativă de tip (ERA). În proces de testare a erbicidelor s-au efectuat monitorizarea și determinarea situației privind eficacitatea lor asupra dezvoltării buruienilor, efectul fitotoxic asupra plantelor de cultură, iar în perioada de recoltare s-a determinat nivelul de producție și calitatea ei. Evidențele și calculul eficacității biologice a produselor chimice s-au îndeplinit în conformitate cu îndrumările metodologice ale Centrului de Stat pentru atestarea și omologarea produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților. Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic, conform metodelor tradiționale. [1].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În semănăturile monitorizate în perioada de dezvoltare a culturii s-au înregistrat următoarele specii de buruieni dicotiledonate anuale și perene: turița agățătoare (*Galium aparine*), hrișca urcătoare (*Polygonum convolvulus*), ambrozia pelinofolie (*Ambrozia artemisifolia*), pălămida (*Cirsium arvense*) și loboda (*Chenopodium album*). În combaterea acestor specii de buruieni toate produsele testate au avut o eficiență mai majoră, deoarece au în componența lor câte două substanțe active. În variantele cu aplicarea produselor în dozele minimale nivelul de combatere totală a buruienilor a constituit corespunzător:

- Unico SE (1,0l/ha) – 89,9%.
- Prius SE (0,4l/ha) – 85,1%.

- Primadona SE (0,15l/ha) – 95,0%.
- Avsen OD (0,15l/ha) – 80,9%.
- Balerina Super (0,6l/ha) – 86,2%.

Mai rezistente la acțiunea preparatelor aplicate în dozele minime s-au dovedit a fi specia *Cirsium* spp, care a fost combătută la nivel de 47,0...70,1%. Cu nivelul mai eficient au fost combătute buruienile în variantele cu produsele testate în dozele maxime, unde s-a înregistrat o reducere a numărului total de buruieni la nivel de la 88,6 până la 100%. Analizând influența erbicidelor testate asupra parametrilor producției, observăm, că în rezultatul combaterii buruienilor din semănături, surplusul de producție obținut în comparație cu varianta-martor a fost semnificativ. Astfel la majoritatea produselor testate s-a obținut un surplus de la +0,63 până la +0,9 t/ha sau: +37,7...+59,4% față de varianta-martor. La varianta-etalon (PrimaSE) +0,73 t/ha (43,7%). În condițiile agroclimaterice a anilor agricoli 2017-2020 s-a constatat că erbicidele testate în o măsură mai mică au acționat asupra indicatorilor calității producției obținute. Masa 1000 boabe și conținutul de gluten au fost practic la același nivel, atât în varianta-martor, cât și în variantele cu produsele testate.

CONCLUZII

1. Aplicarea erbicidelor în semănăturile de grâu de toamnă au asigurat combaterea totală a buruienilor la nivel de 88,6...100%.
2. Se recomandă utilizarea produselor menționate: Unico SE – 1,5 l/ha, Prius SE – 0,6l/ha, Primadona SE – 0,9 l/ha, Avsen OD – 0,175 l/ha și Balerina Super – 0,6 l/ha la cultura grâului de toamnă cu aplicarea în faza de înfrățire a culturii și norma de consum în dependență de nivelul de îmburuienare pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale și perene.

Tab. 1

Eficacitatea erbicidelor asupra nivelului de îmburuienire și producției obținute la cultura grâului de toamnă (a.a. 2017-2020)

Nr.	Varianta	Indicatorii			
		Buruieni		Producția	
		ex/m ²	combaterea, %	media t/ha	±mar-tor, %
1	Martor	57,8	-	1,67	-
2	St. Prima SE -0,6 l/ha	0	100	2,40	+43,7
3	Unico SE – 1,0 l/ha	3,0	89,9	2,53	+51,5
4	Unico SE – 1,5 l/ha	0	100	2,64	+58,1
5	Prius SE – 0,4 l/ha	3,9	85,1	2,35	+40,7
6	Prius SE – 0,6 /ha	0	100	2,65	+58,6
7	Primadona SE-0,6 l/ha	2,6	95,0	2,30	+37,7
8	Primadona SE -0,9 l/ha	0	100	2,39	+43,1
9	Avsen OD -0,15 l/ha	8,9	80,9	2,23	+33,5
10	Avsen OD -0,175 l/ha	5,3	88,6	2,30	+37,7
11	Balerina Super -0,6 l/ha	3,8	86,2	2,66	+59,4

BIBLIOGRAFIE

1. Б.А. Доспехов. Методика полевого дела. М., 1985 г.
2. Методические указания полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. 1981.
3. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. Москва «Колос» 1984.
4. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova. Chișinău, a. 2000.

CZU 631.86:543.061

**ACȚIUNEA DIFERITOR TIPURI DE GUNOI DE
GRAJD FOLOSIT CA ÎNGRĂȘĂMÂNT ASUPRA
FERTILITĂȚII SOLULUI ȘI PRODUCTIVITĂȚII
CULTURILOR DE CÂMP**

*Vasile PLĂMĂDEALĂ, Ludmila BULAT,
Natalia BÎSTROVA*

*Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului
„Nicolae Dimo”, Chișinău, Republica Moldova,
e-mail: vasileion.1954@yahoo.com*

***Abstract.** The paper presents the direct and residual action of different types of manure: cattle, mixed, poultry and pigs on the agrochemical indices of the soil and the productivity of field crops. Three doses were applied, calculated on the basis of total nitrogen content, equivalent to N170, N340 and N425 kg/ha. The results showed that cattle manure in the applied doses increased the average organic matter content by 0.18-0.27%. Mixed manure had a lower action compared to cattle manure at a dose of N170 kg/ha. A residual action was demonstrated at the pig manure applied, that consists on average 0.18% during nine years of study. A significant increase in the mobile phosphorus content in the soil was observed when applying all types of investigated waste. The specific increase in yields, in cereal units, kg/ton, on average was: 54.8 for cattle manure; 77.5 for mixed waste; 78.2 for pig manure; 134.9 in poultry manure.*

***Keywords:** manure, organic matter, mobile phosphorus, exchangeable potassium, yield.*

INTRODUCERE

Materia organică a solului constituie un rezervor de energie metabolică și sursă de elemente nutritive pentru plante. Substanțele organice joacă un rol decisiv în formarea însușirilor fizice, biologice și chimice, a capacității de producție a solului. Experimental s-a stabilit că majorarea conținutului de materie organică în solurile Moldovei cu 1% conduce la obținerea unui spor semnificativ în recoltă – 1190 kg/ha grâu de toamnă [5]. Cu toate că importanța componentului organic în formarea proprietăților solurilor și capacității lor de producție este determinantă, materia organică nu totdeauna este prețuită și ocrotită la justa sa valoare, ba în unele cazuri este chiar ignorată [7]. În cernoziomurile Moldovei conținutul de materie organică pe parcursul a 100-125 de ani de valorificare în agricultură s-a micșorat cu 35-42% [3, 7, 10]. De menționat că această diminuare de substanță organică a avut loc în urma proceselor biologice din sol. Un alt factor care favorizează pierderile de materie organică din sol este eroziunea. S-a stabilit [2] că de pe terenurile amplasate în pantă anual se pierde prin eroziune 300-400 kg/ha de materie organică. Aplicarea îngrășămintelor organice reprezintă o măsură importantă pentru majorarea fluxului de materiale organice și de elemente nutritive în sol. Pentru formarea bilanțului echilibrat de humus este necesar de aplicat în medie pe asolament 9,6 t/ha de îngrășămintă organică. Doza de aplicare a gunoiului de grajd constituie 30-40 t/ha, cu periodicitatea de patru ani [8].

În actualele condiții de tranziție a sectorului zootehnic gunoiul de grajd se acumulează într-o formă nouă. Cu reforma agrară din anii '90 ai secolului trecut complexe și fermele s-au desființat și s-au distrus. Actualmente peste 90 la sută din șeptelul țării se întreține în curțile populației rurale. Gunoiul de grajd obținut în asemenea condiții reprezintă un amestec de băligar de la toate speciile de animale și păsări întreținute în gospodării, fiind asemănător, dar nu identic cu gunoiul acumulat și utilizat pe specii de animale, cum s-a procedat până în prezent. Specificările

enunțate impun de a studia gunoiul de grajd amestecat din cadrul localităților rurale ca o nouă, necercetată formă. Problema în cauză este nu numai actuală, dar și foarte stringentă întrucât acumularea lui în cadrul localităților viciază grav și concomitent toate trei componente ale mediului. Circumstanțele ne impun de a-l evacua mai frecvent din localități și a-l valorifica după scheme tehnologice mai asigurate din punct de vedere sanitar și ecologic. Scopul acestei lucrări constă în studierea acțiunii comparative a diferitor tipuri de gunoi de grajd asupra fertilității solului și productivității culturilor de câmp.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material de studiu au servit solul și deșeurile organogene: gunoiul de grajd amestecat, gunoiul de bovine, gunoiul de păsări și gunoiul de porcine. Cercetările s-au efectuat în perioada 2011-2019 la Stațiunea experimentală a IPAPS „Dimo” situată în com. Ivancea, r-nul Orhei. Solul experienței este reprezentat de cernoziom levigat, luto-argilos, cu conținutul de humus 3,8-4,0%, P_2O_5 – 1,8-2,0 mg/100 g sol, K_2O – 27 mg/100 g sol (metoda Macighin), pH – 6,7, aciditatea hidrolitică – 2,65 me/100g sol. S-au testat trei doze de gunoi, fiind calculate după conținutul de azot încorporat cu ele – 170 kg; 340 și 425 kg N/ha. Schema experienței include următoarele variante: 1. martor nefertilizat; 2. gunoi bovine – 32 t/ha; 3. gunoi bovine – 64 t/ha; 4. gunoi bovine 80 t/ha; 5. gunoi amestecat – 22 t/ha; 6. gunoi amestecat – 44 t/ha; 7. gunoi amestecat – 55 t/ha; 8. gunoi păsări – 36 t/ha; 9. gunoi porcine – 60 t/ha. Suprafața de evidență a parcelei 120 m². Numărul de repetiții – 4. În anii de studiu s-a cultivat: porumb boabe, mazăre boabe, grâu de toamnă, orz de toamnă, floarea-soarelui.

Metodele utilizate la analiza solului: humusul – metoda Tiurin; $N-NO_3$ – după Grandval Leaju; $N-NH_4$ – GOST 26716-85; fosforul mobil – prin dozarea colorimetrică după Macighin; potasiu schimbabil după Macighin prin fotometrie în flacără;

pH-metoda potențimetrică. Prelucrarea statistică a rezultatelor obținute în cadrul investigațiilor a fost efectuată după B.A. Dosepohov [7].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul cercetărilor s-a stabilit, că gunoiul de grajd convențional (de bovine) încorporat în doză echivalentă cu N_{170} , N_{340} și N_{425} kg/ha a majorat semnificativ, conținutul de substanță organică în sol. Diferența medie pe anii de studiu față de martor a alcătuit corespunzător, 0,18 – 0,27%. Aplicarea gunoiului de grajd amestecat a avut o acțiune mai redusă asupra conținutului de substanță organică din sol, comparativ cu gunoiul de bovine la doza de N_{170} . Sporul în conținutul de humus a fost semnificativ la dozele de N_{340} și N_{425} . Diferența medie față de martor a alcătuit 0,19 – 0,26 % (tab.1). Postacțiunea gunoiului de porcine, după nouă ani este semnificativă și a alcătuit 0,18 %, iar la gunoiul de păsări este nesemnificativă.

Tabelul 1

Influența gunoiului de grajd asupra conținutului de materie organică și azot mineral în stratul 0-20 cm al cernoziomului levigat, a.a 2011-2019

Varianta experienței	Materie organică, %			Azotul mineral, mg/100 g sol		
	Valoarea medie	Diferența față de martor		Valoarea medie	Diferența față de martor	
		%	kg/ha		mg/100 g	kg/ha
Martor	3,84	-	-	1,84	-	-
Gunoi bovine, 32 t/ha	4,03	0,19	4256	2,58	0,74	16,6
Gunoi bovine, 64 t/ha	4,11	0,27	6120	2,58	0,74	16,7
Gunoi bovine, 80 t/ha	4,02	0,18	4032	2,35	0,51	11,4

Gunoi amestecat, 22 t/ha	3,92	0,08	1824	2,36	0,52	12,1
Gunoi amestecat, 44 t/ha	4,10	0,26	5772	2,38	0,54	12,0
Gunoi amestecat, 55 t/ha	4,03	0,19	4218	2,31	0,47	10,4
Gunoi de păsări, 36 t/ha	3,93	0,09	2016	2,35	0,51	11,4
Gunoi porcine, 60 t/ha	4,02	0,18	4068	2,36	0,52	11,7
<i>DL 05, %</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>2912</i>	-	<i>0,53</i>	<i>0,53</i>
<i>Sx, %</i>	<i>3,11</i>	<i>3,11</i>	<i>3,11</i>	-	<i>17,9</i>	<i>17,9</i>

Reieșind din analiza rezultatelor obținute, putem afirma că gunoiul de grajd a avut un efect major la ridicarea conținutului de humus în sol, acțiunea lui este pe o durată de 4-5 ani, ceea ce a mai fost confirmat în studiile anterioare [4]. Materia organică a solului conține cantități considerabile de elemente biofile, inclusiv 96-98% de azot, 30-50% de fosfor, 70-80% de sulf. În urma descompunerii materiei organice, în sol se acumulează cantitățile respective de elemente nutritive, accesibile plantelor. Solurile Moldovei, cu conținut mediu ponderat de materie organică de 3,1%, produc anual 72 kg/ha de azot mineral [1] și 18-24 kg/ha de fosfor mobil [9].

La încorporarea diferitor tipuri de gunoi de grajd în sol sporște conținutul substanțelor nutritive. Datele medii ne demonstrează, că la aplicarea dozei de 170 și 340 kg/ha de azot, conținutul azotului mineral se mărește semnificativ în comparație cu varianta martor (tab. 1). În stratul arat al variantelor fertilizate cu diferite tipuri de gunoi de grajd s-au format și menținut pe parcursul a nouă ani sporuri în conținutul de fosfor accesibil comparativ cu variantele nefertilizate (tab. 2). La administrarea gunoiului în doză echivalentă cu N_{170} sporul în conținutul fosforului mobil a constituit: la gunoiul de bovine 33,2 kg/ha, la gunoiul amestecat 47,9 kg/ha. Dublarea dozei de gunoi de grajd a mărit conținutul fosforului mobil în comparație cu varianta

martor la ambele tipuri de gunoi de 1,95-2,18 ori, cu un conținut la varianta martor de 2,72 mg/100 g sol. Mărirea dozei de gunoi de grajd echivalentă cu N_{425} kg/ha nu a condus la sporirea de mai departe a conținutului de fosfor mobil. Postacțiunea gunoiului asupra conținutului de

Tabelul 2

Modificarea conținutului de fosfor mobil și potasiu schimbabil în stratul 0-20 cm al cernoziomului levigat la aplicarea gunoiului de grajd, a.a 2011-2019

Varianta experienței	Fosfor mobil			Potasiu schimbabil		
	Valoarea medie, mg/100 g sol	Diferența față de martor		Valoarea medie, mg/100 g sol	Diferența față de martor	
		mg	kg/ha		mg	kg/ha
Martor	2,72	-	-	26	-	-
Gunoi bovine, 32 t/ha	4,20	1,48	33,2	31	5	112
Gunoi bovine, 64 t/ha	5,31	2,59	58,5	35	9	203
Gunoi bovine, 80 t/ha	4,87	2,15	48,2	33	7	157
Gunoi amestecat, 22 t/ha	4,82	2,10	47,9	32	6	137
Gunoi amestecat, 44 t/ha	5,93	3,21	71,3	36	10	222
Gunoi amestecat, 55 t/ha	4,93	2,21	49,1	31	5	111
Gunoi de păsări, 36 t/ha	5,28	2,56	57,3	29	3	67
Gunoi porcine, 60 t/ha	5,86	3,14	71,0	29	3	68
<i>DL 05, %</i>	-	<i>0,80</i>	<i>17,9</i>	-	<i>3,1</i>	<i>69</i>
<i>Sx, %</i>	-	<i>8,61</i>	<i>8,61</i>	-	<i>9,2</i>	<i>9,2</i>

fosfor mobil, este semnificativă și a constituit: la gunoiul de păsări 57,3 kg/ha, la gunoiul de porcine 71,0 kg/ha în comparație cu varianta nefertilizată. Gunoiul de grajd încorporat pe cernoziomul levigat a schimbat mai puțin conținutul potasiului schimbabil în comparație cu conținutul azotului și fosforului (tab.2). Cea mai mare diferență în comparație cu varianta martor s-a înregistrat la gunoiul de bovine și gunoiul amestecat în doză de N_{340} .

Productivitatea culturilor agricole reflectă starea regimului nutritiv al solului și condițiile de asigurare cu apă. Anii de studiu 2011-2019 au fost suficient de favorabili după aprovizionarea plantelor agricole cu apă. Culturile de câmp care au fost cultivate în perioada respectivă sunt prezentate în tabelul 3. Din nouă ani agricoli – patru (44,4 %) au fost asigurați cu precipitații atmosferice la nivelul normei. Trei din ei (33,3 %) au fost asigurați la nivel de 90-93 % și alți doi la nivel de 80-84 % de la norma multianuală. Analizând datele medii pe opt ani, constatăm că cele mai înalte recolte în experiență s-au obținut în primul și al șaselea an, când condițiile meteorologice au fost mai adecvate cerințelor plantelor, și anume cu mai multe precipitații și o repartizare mai optimă a lor. Cea mai înaltă recoltă în medie pe opt ani s-a format la variantele cu

Tabelul 3

Cantitatea precipitațiilor atmosferice în anii 2011-2019 după datele stației meteorologice Chișinău

Anul	Septembrie - martie		Aprilie		Mai		Iunie		Iulie		August		Anul agricol	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
2011	245	96	49	117	26	49	195	247	31	51	17	28	563	103
2012	153	60	38	90	114	215	48	61	59	97	22	36	434	80
2013	278	109	35	83	64	120	84	106	126	206	46	75	633	116
2014	261	102	25	60	112	211	36	46	55	90	20	33	509	93
2015	324	126	39	93	10	19	33	42	37	61	15	25	458	84
2016	233	91	31	74	57	108	133	168	3	5	36	59	493	90
2017	251	98	110	261	55	104	62	79	86	134	44	73	598	109
2018	409	159	3	7	27	51	113	153	93	145	13	21	658	120
2019	238	97	34	87	34	65	82	115	33	52	47	77	468	90

aplicarea gunoii amestecat în doza echivalentă cu N_{340} kg/ha și gunoii de bovine în doza echivalentă cu N_{425} kg/ha (tab.3). Sporul de recoltă a alcătuit 8,62 – 8,35 t/ha unități cereale fiind urmat de variantele cu gunoi amestecat în doza de N_{170} și gunoi de păsări în doza de N_{340} , unde

Tabelul 4

Influența gunoiiului de grajd aplicat, asupra productivității unui segment de asolament pe cernoziom levigat, t/ha unități cereale

Anii, cultura	Varianta experienței*									DL 05 t
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2011, Porumb boabe	5,33	6,42	6,33	6,01	6,71	6,64	6,42	6,69	6,66	0,34
2012, Mazăre boabe	3,61	3,97	4,08	4,48	4,40	3,98	4,33	4,22	4,16	0,11
2013, Grâu de toamnă	3,51	4,06	4,29	4,48	4,14	4,64	4,50	4,00	4,63	0,35
2014, Porumb boabe	4,31	4,83	5,02	4,66	5,03	4,40	4,74	4,50	5,02	0,31
2016, Orz de toamnă	3,89	4,98	5,75	5,73	5,84	6,13	4,85	5,67	4,98	0,21
2017, Floarea-soarelui	2,75	3,50	3,79	4,03	4,01	4,32	2,95	4,56	3,16	0,31
2018, Grâu de toamnă	2,43	2,87	2,88	3,24	2,84	3,06	3,29	2,67	2,68	0,26
2019, Porumb boabe	5,67	6,17	6,38	7,22	6,26	6,95	7,10	6,54	6,31	0,37
Recolta totală (2012-2019)	31,5	36,8	38,5	39,9	39,2	40,1	38,2	38,9	37,5	-
S p o r u l	-	5,30	7,02	8,35	7,73	8,62	6,68	7,35	6,04	0,32
	-	117	122	127	125	127	121	123	119	-
Specific, kg/t	-	71,9	37,6	50,8	116,8	59,7	56,1	135	78,2	-

NOTĂ: 1. Martor; 2. Gunoi bovine, 32 t/ha; 3. Gunoi bovine, 64 t/ha; 4. Gunoi bovine, 80 t/ha; 5. Gunoi amestecat 22 t/ha; 6. Gunoi amestecat 44 t/ha; 7. Gunoi amestecat 55 t/ha; 8. Gunoi de păsări 36 t/ha; 9. Gunoi de porcine 60 t/ha.

sporul de recoltă a constituit 7,73 și 7,35 t/ha, cu o recoltă la varianta Martor de 31,50 t/ha. Sporul specific de recoltă la varianta cu aplicarea gunoiului amestecat în doza echivalentă N_{340} a constituit 59,7 kg/t. Gunoiul de bovine cu așternut aplicat în doză de $N_{170-340}$ a format în medie un spor specific de recoltă cuprins între 37,6-71,9 kg unități cereale la o tonă de asemenea îngrășământ, sau în medie 54,8 kg/t. Pe durata a opt ani gunoiul de grajd amestecat, aplicat în doză de 42-84 t/ha a asigurat un spor specific de recoltă cuprins între 59,7-116,8 kg la 1 tonă de îngrășământ, sau în medie 88,3 kg/tonă în comparație cu 54,8 kg/t obținut de la gunoiul de bovine. Cel mai înalt spor specific de recoltă 134,9 t/ha s-a obținut la varianta cu aplicarea gunoiului de păsări în doza echivalentă cu N_{340} kg/ha.

Îngrășămintele aplicate au contribuit la sintetizarea și acumularea proteinei brute în producția vegetală. Sporul în cantitatea recoltată de proteină brută în opt ani a constituit la aplicarea gunoiului de bovine 25-36 %, la gunoiul amestecat 22-38 %. Îngrășămintele aplicate au contribuit și la majorarea conținutului de gluten (1,85-3,15 %) în boabele de grâu de toamnă și grăsimi brute (2,9-3,1 %) în semințele de floarea-soarelui.

CONCLUZII

Gunoiul de grajd de diferite tipuri a mobilizat și a contribuit la creșterea conținutului de substanțe nutritive în sol, majorând cantitatea de materie organică humificată în sol cu 4032-6120 kg/ha. Gunoiul de bovine și gunoiul amestecat aplicat în doză echivalentă cu N_{340} kg/ha a asigurat un spor semnificativ în conținutul fosforului mobil de 33,2 – 71,0 kg/ha, față de varianta martor. Aplicarea gunoiului de grajd în trei doze echivalente cu N_{170} , N_{340} și N_{425} kg/ha, pe parcursul a nouă ani a asigurat în medie un spor specific de recoltă în unități cereale: gunoiul de bovine (convențional) – 54,8 kg/t; gunoiul amestecat – 77,5 kg/t; gunoiul de porcine – 78,2 kg/tonă, și gunoiul de păsări – 134,9 kg/t.

BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș S. Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură. Chișinău: Pontos, 2007. 370 p.
2. Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea I. Chișinău, 2004. - 2012. – 193 p. Partea II, 2004. 125 p.
3. Ursu A. Cernoziomul de la Soroca – 135 ani după Docuceaev. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei, nr. 2 (291), 2003, p. 120-130.
4. Plămădeală V., Bulat Ludmila. Modificarea indicilor agrochimici și agrofizici ai cernoziomului levigat sub influența diferitor tipuri de gunoi de grajd. În: Solul și îngrășămintele în agricultura contemporană. Conferința științifică internațională, consacrată aniversării a 120 de ani de la nașterea academicianului Ion Dicusar, 6-7 septembrie 2017, Chișinău. Culegere de articole științifice / red. resp.: Tamara Leah. - Chișinău: CEP USM, 2017, pp. 151-157. ISBN 978-9975-71-927-8.
5. Андриеш С.В. Регулирование питательных режимов почв под планируемый урожай озимой пшеницы и кукурузы. Кишинев: Штиинца, 1993. 200 с.
6. Доспехов Б. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1990, с. 272-289.
7. Крупеников И.А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения. Chișinău: Pontos, 2008. 285 с.
8. Цуркан М.А. Программа увеличения производства и повышения эффективности органических удобрений в Молдавской ССР. Кишинев: Карта Молдовеняск. 1988. 78 с.
9. Цыганок В.Д. Трансформация подвижного фосфорного запаса в почвах Республики Молдова. // Lucrările conf. inter. științ. practice „Solul – una din problemele principale

- ale secolului XXI. Chişinău: Pontos, 2003, p. 283-294.
10. Честняк Г.Я., Гаврилюк Ф.Я., Крупеников И.А., Лактинов Н.И., Шилихина И.И. Гумусное состояние черноземов – 100 лет после Докучаева. Москва: Наука, 1983, с. 186-198.

CZU 633.358 : 631.811.1 (478)

**EVALUAREA FIXĂRII AZOTULUI ATMOSFERIC
DE CULTURA MAZĂRII ȘI MODIFICAREA
PROCESULUI SUB INFLUENȚA
ÎNGRĂȘĂMINTELOR**

RUSU Alexandru

*Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului
„Nicolae Dimo”, Chișinău, Republica Moldova,
e-mail: rusuap@gmail.com*

Abstract. In the conditions of the Republic of Moldova the cultivation of peas for grains also brings an input of over 100 kg/ha nitrogen from atmosphere. At the level of current prices for fertilizers, this advantage is equivalent to over 100 €/ha. But in years with rainfall over 500 mm the amount of yield and nitrogen gain increase proportionally. The synthesis of the data of several authors proposes an average norm of 127 kg N/ha fixed from the atmosphere by the peas rhizobia. It is shown that straw and fertilizers stimulate the phenomenon of biochemical fixation of atmospheric nitrogen.

Keywords: *peas, Rhizobium bacteria, symbiosis, atmospheric nitrogen, fertilizer, soil.*

Rezumat: În condițiile Republicii Moldova cultivarea mazării pentru boabe aduce și un aport de peste 100 kg/ha azot din atmosferă. La nivelul prețurilor actuale pentru îngrășăminte, acest avantaj echivalează cu peste 100 €/ha. Dar în anii cu precipitații de peste 500 mm cantitatea de roadă și câștig de azot cresc proporțional. Prin sinteza datelor mai multor autori se propune un

normativ mediu de 127 kg N/ha fixat din atmosferă de rizobiile mazării. Se demonstrează că paietele și îngrășămintele stimulează fenomenul de fixare biochimică a azotului atmosferic.

Cuvinte-cheie: *mazăre, bacterii Rhizobium, simbioză, azot atmosferic, îngrășământ, sol.*

INTRODUCERE

Este cunoscut că din elementele chimice ce alcătuiesc substanțele organice, inclusiv și producția agricolă (carbon, hidrogen, oxigen și azot), cel mai limitat pentru nutriția plantelor este azotul. Plantele îl absorb preponderent din sol, unde azotul se găsește în cantități mici și greu accesibil culturilor agricole. Majoritatea activităților agricole, de lucrare a solului, de rotații ale culturilor, de fertilizare, includ și obiectivul de îmbogățire a solului cu azot și mobilizarea acestuia.

Pe de altă parte, se știe că o grupă foarte numeroasă de bacterii din genul *Rhizobium* au capacitatea de a conviețui în simbioză cu plantele din familia botanică a leguminoaselor. Plantele aprovizionează bacteriile cu substanțe nutritive și apă. Iar bacteriile fixează azotul din aer, îl preschimbă în forme accesibile și-l pun la dispoziția plantelor.

În acest context, am căutat să aflăm capacitatea mazării de a acumula azot atmosferic. Întrucât în literatură, pentru această cultură, se operează cu mărimi foarte diferite, dorind să ajungem la un normativ ce ar fi mai aproape de adevăr în condițiile Moldovei. De asemenea, ne-am implicat în determinarea diverselor procedee de fertilizare asupra procesului de fixare a azotului.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru elucidarea acestor obiective au fost folosite datele unei experiențe de câmp de la Stațiunea experimentală a Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo” din satul Ursoaia, raionul Cahul, Republica Moldova. În

experiență se testează diverse procedee de aplicare ca îngrășământ a surplusurilor de paie (tab.). Experiența a fost fondată în anul 2009 într-un asolament cu culturi de câmp. Paiele și îngrășămintele, conform programului, s-au încorporat o dată la patru ani (2009 și 2013). Solul se prezintă ca cernoziom obișnuit argilo-lutos slab erodat. Norma medie multianuală de precipitații în cadrul raionului constituie 450 mm. În anul 2016 pe câmpul experimental s-a semănat mazăre de soiul Lumina. În acel an agricol s-au depus 633 mm precipitații.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În succesiunea plantelor cultivate pe câmpul experimental mazărea, semănată în anul 2016, a fost unica cultură din familia botanică a leguminoaselor. Specie care, după cum se știe, absoarbe și fixează o parte considerabilă din azotul necesar din atmosferă. Pentru calculele azotului fixat din atmosferă de către mazăre s-au folosit normativele elaborate de cercetătorul Alexei Donos [2008, p.32] în baza experiențelor efectuate pe cernoziom obișnuit la Stațiunea experimentală Chirsova, raionul Comrat.

Autorul a stabilit că în procesul formării a 1000 kilograme boabe mazărea fixează din atmosferă 81 kg azot (tab.). Din această cantitate 44 kg se include în formarea boabelor și paielor, iar circa 37 kg – în miriște, rădăcini și alte substanțe efemere, care rămân în sol. Prin urmare, din masa totală de azot fixată din aer de către plantele de mazăre, circa 46% ($37 \cdot 100 / 81$) rămân și îmbogățesc solul. În așa mod s-au stabilit toți parametrii necesari pentru operațiile de înregistrare a mișcării, folosirii și depozitării azotului fixat din aer de plantele leguminoase.

Tabel

Calcululele cantității de azot acumulată prin simbioză din atmosferă de mazăre prin diferiți coeficienți la o experiență de testare a paielor ca îngrășământ, kg N/ha

Varianta experienței	Roada de mazăre boabe	Ex-portul cuproducția supra terestră	După A. Donos [2008]			După P. Nutman [1976]	
			Se fixează total azot	Din azotul total fixat rămâne în sol		Se fixează total azot	Din azotul total fixat rămâne în sol
				kg/ha	%		
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3 = col.1 *81 /1000</i>	<i>4 = col.3 - col.2</i>	<i>5 = col.4 *100 / col.3</i>	<i>6 = col. 2 - 65</i>	<i>7 = col. 6 * 46 / 100</i>
1. Martor	2121	118	172	54	31	53	24
2. Paie 4 t/ha	2325	136	188	52	28	71	33
3. Paie 4 t + N ₂₀ P ₂₀	2296	120	186	66	36	55	25
4. Paie 8 t + N ₂₀ P ₂₀	2366	135	192	56	29	70	32
5. Paie 8 t/ha	2016	121	163	42	26	56	26
6. N ₂₀ P ₂₀	2356	136	191	54	28	71	33
7. N ₁₇₀ P ₁₈₀	2637	140	214	74	34	75	34
8. Paie 4 t + N ₁₄₀ P ₁₇₅	2890	136	234	98	42	71	33
9. Paie 4 t + gunoi ovine 16 t/ha	3022	160	245	85	35	94	44
10. Gunoi ovine 20 t/ha	2975	150	241	91	38	85	39
<i>Media</i>	<i>2500</i>	<i>135</i>	<i>203</i>	<i>67</i>	<i>33</i>	<i>70</i>	<i>32</i>

În sinteza publicată de P.S. Nutman [1976, citat după Vătămanu, 2011], generalizând datele din întreaga lume existente la

acel moment, se specifică că mazărea fixează din atmosferă în medie 65 kg, cu limite între 52 și 77 kg N/ha. În prezent aceste mărimi servesc ca normative internaționale de referință [Application of ..., 2017, p. 51].

Coeficienții folosiți de cercetătorii menționați se deosebesc sugestiv după mărime. Conform datelor Biroului Național de Statistică roada medie a mazării din ultimii opt ani în Republica Moldova a fost de 1290 kg/ha boabe [Anuar, 2020, p. 287]. Înmulțind acest nivel de roadă cu indicatorul 81 kg N/t boabe, argumentat experimental de A. Donos, s-a obținut că în condițiile republicii cultura mazării fixează simbiotic din aer 104 kg N/ha ($1,29 \cdot 81$). Prin urmare, normativul propus de A. Donos este de 1,6 ori mai mare, decât cel recomandat de P. Nutman.

Diferența dintre aceste două valori este de 60 la sută – foarte semnificativă. Care din ele este mai aproape de adevăr? Cu care să operăm la efectuarea calculelor în condițiile Moldovei? Suntem predispuși să credem și să folosim indicatorul elaborat de A. Donos în condițiile locale ale republicii noastre. Aici toate cifrele de calcul sunt argumentate și la vedere. Neavând acces la publicația integrală a cercetătorului P. Nutman, n-am înțeles în ce raport se află cantitatea de azot fixată cu roada sau masa vegetativă a mazării? Am fi dorit să găsim în lucrare și răspuns la întrebarea cu cât azot se îmbogățește solul de la cultivarea mazării?

Pe de altă parte, în ultima perioadă de timp tot mai mulți cercetători au constatat că mazărea acumulează simbiotic din aer mai mult azot decât a atestat P. S. Nutman. A. Quispel în anul 1982 și R. Marquard în anul 2000 [citați după Dinulescu, 2018, p. 369] au demonstrat că mazărea fixează în medie câte 150 kg/ha azot, având un potențial maximal de fixare de până la 500 kg/ha. Testările recente întreprinse de prof. M. Berca și colab. [2018] în sudul României au arătat că mazărea fixează între 115 și 160 kg/ha cu o medie de 128 kg/ha azot.

Pe lângă aceasta, profesorul Berca a stabilit că 1 kg de nodozități uscate de pe rădăcinile mazării acumulează în medie 4,17

kg azot din atmosferă. Acest coeficient permite relativ operativ și precis calcularea cantității de azot fixată prin simbioză de mazăre. Până va fi determinat un parametru mai aproape de condițiile pedo-meteorologice ale Republicii Moldova, pentru calcule poate fi aplicat coeficientul de 4,17 kg azot / kg nodozității. Cu toate că, cercetătorii utilizează și coeficientul 4,60, argumentat în condițiile de mediu ale Germaniei de R. Loges et al. [2001, citat după Dinulescu et al. 2018, p. 370].

Este clar, că aceste cantități de azot fixate de către plantele leguminoase sunt dependente de ceilalți factori de cultură și de respectarea tehnologiei de cultivare. În experiența noastră, prin utilizarea coeficientului propus de A. Donos, am calculat că de rizobiile mazării s-a fixat între 172 și 245 kg, cu o valoare medie pe variante de 203 kg/ha azot. Valoarea medie reprezintă o cantitate substanțială de azot, echivalentă cu azotul ce se conține în circa 600 kg de azotat de amoniu ($203 \cdot 100 / 34$) și care se cotează actualmente pe piața îngrășămintelor la peste 4000 lei MD/ha ($600 \text{kg} \cdot 6800 \text{lei} / 1000 \text{kg}$).

Circa 30 la sută, sau și mai mult, din azotul fixat de rizobiile mazării rămân în sol. La varianta Martor din 172 kg azot total fixat în sol s-a menținut pentru următoarele culturi 54 kg/ha. Prin urmare, cantitățile de azot rămase în sol în urma cultivării plantelor leguminoase pot constitui o alternativă la folosirea îngrășămintelor chimice. Îngrășămintele chimice, după cum s-a prezentat în aliniatul precedent, au un preț destul de costisitor, încărcând valoric fișa de estimare a cheltuielilor necesare înființării și îngrijirii culturilor. Pe când azotul fixat biologic se acumulează gratis, fără careva cheltuieli.

Fertilizările efectuate în cadrul experienței au intensificat procesul de acumulare în plante a azotului din aer. S-a îmbogățit, respectiv, și solul cu acest element deficitar pentru agricultură. Fenomenul în cauză s-a manifestat mai evident în solul parcelor tratate cu gunoi de ovine și cu doze înalte de îngrășămintă chimice în combinație cu paie. Dacă din azotul total fixat în solul variantei Martor a rămas 31 %, apoi la varianta nr. 10, Gunoi

ovine 20 t/ha, acest indice s-a ridicat la 38 %. Iar în solul variantei nr. 8, Paie 4 t + N₁₄₀P₁₇₅, s-a menținut 42 la sută din azotul total fixat din atmosferă de bacteriile din nodozitățile mazării. În baza acestor rezultate se poate afirma că în medie 1 tonă gunoi de ovine a contribuit la fixarea suplimentară a 1,85 kg azot [(91-54)/20].

În cadrul experienței cele mai reduse cantități de azot acumulate simbiotic s-au înfăptuit la variantele nr. 2, nr. 5 și nr. 6, ce au fost fertilizate doar cu paie, sau cu N₂₀P₂₀. Asemenea rezultate de reducere a procesului de fixare a azotului au remarcat și alți cercetători [Умаров, 1986, c 61; Шорт, 2007, c. 28]. Printre factorii care au o semnificativă influență asupra procesului de fixare a azotului, un loc important aparține aprovizionării solului cu azot accesibil. Plantele și microorganismele asimilează cu ușurință azotul mineral din sol și, astfel, activitatea de fixare simbiotică a azotului scade. Autorii ajung la constatarea că azotul mineral din sol inhibă procesul de fixare a azotului.

Conform altor date [Волкогон, 1997, c. 17–19; Galal, El-Ghandour, El-Alel, 2001, p. 666–667], doar dozele ridicate de azot, N₁₀₀₋₁₅₀, pot suprima pe scurt fixarea azotului. În cadrul unor asemenea legități s-au manifestat și variantele experienței noastre. Dacă din azotul total fixat biochimic în solul variantei Martor a rămas 50 %, apoi la varianta 8. Paie 4 t + N₁₄₀P₁₇₅, în sol s-a menținut numai 27 %. La varianta 10 fertilizată cu 20 t/ha gunoi de ovine unde, la fel se conținea 170 kg azot, în sol s-a păstrat 36 % din cantitatea totală de nitrogen fixată biochimic. Deci, dozele mari de azot tehnic, aplicat prin fertilizare, au o influență depresivă asupra eficacității de fixare biochimică azotului de către microorganismele din nodozitățile plantelor leguminoase.

Anterior de cercetătorii indieni Singh C. S., Subba-Rao N. S. [1979, p. 387-392], inoculând semințele de soia cu *Bradyrhizobium japonicum* și *Azospirillum Brasilense*, au constatat o creștere mai mare a numărului de nodozități la fertilizarea cu uree. A confirmat un asemenea caz și cercetătorul rus V. Kudeiarov

[Кудеяров,1989, с. 116]. În experiențele autorului, pe fondalul aplicării dozelor mici de îngrășăminte cu azot, se acumula prin fixare biochimică cu 30-45 la sută mai mult nitrogen, decât fără fertilizare. Prin urmare, introducerea azotului în doze ce nu depășesc necesitatea fiziologică a plantelor crește fixarea azotului și participarea azotului biologic la nutriția plantelor.

În experiența efectuată s-a confirmat și acest principiu. La varianta nr. 6, fertilizată o dată la patru ani doar cu $N_{20}P_{20}$, bacteriile din nodozitățile mazării au fixat din aer cu 19 kg/ha mai mult azot, decât bacteriile plantelor de la varianta Martor (191-172). Îndeosebi, s-a observat că dozele modeste de îngrășăminte chimice aplicate în combinație cu 8 t/ha paie (varianta nr. 4) catalizează fixarea azotului atmosferic, comparativ cu fertilizarea doar cu paie. La varianta nr. 4 s-a acumulat biochimic 192 kg, iar la varianta nr. 5, Paie 8 t/ha, – 163 kg/ha azot. Diferența dintre aceste două rezultate, de 29 kg/ha azot (192-163), reconfirmă faptul că dozele reduse de azot chimic stimulează activitatea bacteriilor simbiotice, iar dozele mari slăbesc fixarea biologică a azotului.

CONCLUZII

La nivelul unei roade medii de mazăre de 1290 kg/ha boabe în Republica Moldova se realizează și un aport de peste 100 kg/ha azot fixat simbiotic din atmosferă. La nivelul prețurilor actuale pentru îngrășămintele cu azot, acest avantaj echivalează cu peste 2000 lei MD/ha. Dar în anii cu precipitații de peste 500 mm cantitatea de roadă și câștig de azot cresc proporțional.

În privința calculării capacității mazării de fixare simbiotică a azotului atmosferic în prezent se operează cu două mărimi. Una – cu media de 65 kg N/ha și dispersia de 20 % propusă de Nutman [1976], servind și ca normativ internațional de referință. A doua mărime reprezintă sinteza și cumularea datelor mai multor autori din sud-estul Europei cu media de 127 kg N/ha și dispersia datelor de până la 60 %. Pentru condițiile Republicii

Moldova este mai adecvat normativul mediu de 127 kg N/ha.

Din cantitatea de azot fixată de rizobiile mazării circa 30 la sută rămâne în sol sub formă de miriște și rădăcini. S-a demonstrat că îngrășămintele stimulează procesul de fixare a azotului atmosferic. Mai evident, în acest sens, au acționat gunoiul de ovine și paie aplicate în combinație cu alte îngrășăminte. Paiele și îngrășămintele chimice încorporate aparte au influențat mai puțin fenomenul de fixare biochimică a azotului atmosferic de către microorganismele din nodozitățile mazării.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Anuarul Statistic al Republicii Moldova. Chișinău: Biroul Național de Statistică, 2020, tab. 16.2.9., p. 287. ISBN 978-9975-53-418-5). – ISBN 978-9975-53-928-9. [online] Disponibil în: <https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/Anuar_Statistic/2020/Anuar_statistic_editia_2020.pdf> (vizitat 25.02.2021).
2. Application of nitrogen-fixing systems in soil management. In: FAO Soils Bulletin, 1982, no. 49, p. 51. ISBN: 9252012613. [online] Available at: <<http://www.fao.org/docrep/018/ar126e/ar126e.pdf>> [accessed 16.02.2021].
3. Berca, M., Robescu, V.O., Croitoru, G. and Horoiș, R. The symbiotic fixing of nitrogen to the Belmondo pea variety in a 4 year crop rotation – technical, ecological and economic efficiency. In: Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development. 2018, Vol. 18, Issue 2, p. 35-40. [online] Available in: <<https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrn-l=22847995&AN=130517177&h>> (visited 07.03.2021).
4. Dinulescu, G.L. et al. O soluție bioeconomică de înlocuire a îngrășămintelor chimice cu procese organice de fixare în sol a azotului atmosferic. În: Amfiteatru Economic, 2018, nr. 20(48), p. 370. DOI: 10.24818/EA/2018/48/510. [on-

- line] Disponibil în: <https://www.amfiteatrueconomic.ro/temp/Articol_2734.pdf> (vizitat 07.03.2021).
5. Donos Alexei. Acumularea și transformarea azotului în sol. Chișinău: Pontos, 2008, p. 32-41. ISBN 978-9975-72-036-6.
 6. Nutman P.S. Symbiotic Nitrogen Fixation in Plants. Ed. International Biological Programme 7. London: Cambridge University Press, 1976, p. 583. Published online by Cambridge University Press: 03 October 2008. [online] Available in: <<https://www.cambridge.org/core/journals/experimental-agriculture/article/abs/symbiotic-nitrogen-fixation-in-plants-ed-p-s-nutman-international-biological-programme-7-london-cambridge-university-press-1976-pp-583-2200/4C75E85D2B2CE308C5#>> (visited 07.03.2021).
 7. Galal Y.G.M., El-Ghandour I.A., El-Alel E.A. Stimulation of wheat growth and N₂-fixation through Azospirillum and Rhizobium inoculation: A field trial with 15N techniques. In: Plant Nutrition / Editors: Horst W.J., Schenk M.K. 2001, pp. 666–667.
 8. Singh C.S., Subba-Rao N.S. Associative effect of Azospirillum brasilense with Rhizobium japonicum on nodulation and yield of soybean (Glycine max). In: Plant and Soil, 1979, nr. 53, p. 387-392.
 9. Vătămanu V. Fixarea biologică a azotului atmosferic prin plante leguminoase - alternativă tehnologică, economică și ecologică. În: Revista Agrimedia, 15.08.2011. [online] Disponibil în: <https://www.agrimedia.ro/articole/fixarea-biologica-a-azotului-atmosferic-prin-plante-leguminoase-alternativa-tehnologica-economica-si-ecologica> (vizitat pe 03.03.2021).
 10. Волкогон В.В. Приемы регулирования активности ассоциативной азотфиксации. В: Бюллетень Института сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН Украины. Чернигов, 1997. с. 17–19.

11. Завалин А.А., Алферов А.А., Чернова Л.С. Ассоциативная азотфиксация и практика применения биопрепаратов в посевах сельскохозяйственных культур. В: Агрехимия, 2019, № 8, с. 88. [Электронный ресурс] <<https://sciencejournals.ru/view-article/?j=agro&y=2019&v=0&n=8&a=Agro1908014Zavalin>> (дата обращения: 06.02.2021).
12. Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. Москва: Наука, 1989, с. 116.
13. Шотт П.Р. Биологическая фиксация азота в однолетних агроценозах лесостепной зоны Западной Сибири. Автореферат диссертации д-ра с.-х. наук: 06.01.04. Барнаул, 2007, с. 28. [Электронный ресурс] <<https://www.dissercat.com/content/biologicheskaya-fiksatsiya-azota-v-odnoletnikh-agrotsenozakh-lesostepnoi-zony-zapadnoi-sibir>> (дата обращения: 05.02.2021).
14. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация. Москва: Изд-во МГУ, 1986, с 61.

INFLUENȚA PREMERGĂTORULUI ASUPRA FORMĂRII PRODUCȚIEI CULTURILOR CEREALIERE DE TOAMNĂ

*RURAC M., BURDUJAN V.,
DUBIȚ Daniela, MELNIC Angela,
Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Chișinău
m.rurac@uasm.md*

***Abstract.** The paper presents the data on the productivity of winter cereals depending on the preceding plant, sown in optimal time with a density of 5.0 million germinating kernels per hectare during a period of 4 years (2015-2018). It was established that the highest production was recorded for common winter wheat 4400 kg/ha, and the lowest for autumn barley 3560 kg/ha having as a forerunner peas for grains. On average per crop, the spring mixture vetch with oats as a forerunner decreased the grain production by 595 kg/ha (15.1%), and sunflower as a forerunner by 1040 kg/ha (26.3%).*

Key words: winter cereals, forerunner, peas for grain, sunflower, common wheat, winter durum wheat, winter triticale, winter barley.

INTRODUCERE

Obținerea recoltelor sporite și durabile în timp la culturile cerealiere de toamnă prezintă un obiectiv important pentru fitotehnia Republicii Moldova. Realizarea acestui obiectiv nu este posibilă fără efectuarea unor cercetări multilaterale care ar include studierea diferitor aspecte ale tehnologiei de cultivare a culturilor cerealiere de toamnă. În rezultatul studiilor efectuate

în Republica Moldova s-a demonstrat că calitatea soiurilor de grâu comun de toamnă create la ICCC „Selecția” este superioară celor din țările învecinate (3). Cea mai înaltă cantitate de gluten la soiurile de grâu luate în studiu în zona Iașului a fost evaluată în epoca întârziată de semănat (2). Soiurile de triticales create în Republica Moldova nu cedează grâului după conținutul de proteine, dar cedează după procentul de gluten (1). Odată cu omologarea unor soiuri noi este necesară studierea influenței plantelor premergătoare asupra productivității soiurilor nou-create pentru a le recomanda ulterior pentru implementarea în producție.

METODE DE CERCETARE

Cercetările au fost efectuate în anii agricoli 2015-2018 în cadrul SDE „Chetrosu” situată în Zona de Centru a Republicii Moldova.

Ca material biologic au servit soiurile cerealelor de toamnă după cum urmează:

- grâu comun de toamnă: Antonovka, Select, Blagodarca Odessaia;
- grâu durum de toamnă: Auriu 273, Hordeiforme 335;
- triticales de toamnă: Ingen 35, Ingen 93;
- orz de toamnă: Dostoinîi, Zimovîi.

Ca premergători au servit: mazărea pentru boabe (mr.), borceagul de primăvară și floarea-soarelui.

Cerealele de toamnă s-au semănat în termene optime pentru fiecare specie cu desimea de semănat 5,0 mln. b.g./ha. Semănarea culturilor s-a efectuat cu semănătoarea SN-16 la adâncimea de încorporare a semințelor 5-6 cm.

Experiența a fost efectuată în trei repetiții, suprafața unei parcele constituind 40 m².

Solul lotului experimental a fost cernoziom carbonat, conținutul mediu de humus în stratul humuso-acumulativ a constituit 3,1%, conținutul de azot – 0,22%, fosfor 0,14-0,16% și potasiu de 1,4-1,6%. Reacția soluției solului neutră (pH-6,9%).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Condițiile climaterice în anii experimentali (2015-2018) s-au manifestat prin variații mari în privința temperaturilor anuale și sumei depunerilor atmosferice în această perioadă. Temperaturile medii lunare au fost mai mari decât media multianuală cu 1,1°C în anul agricol 2016-2017 și cu 2,2°C în anul agricol 2017-2018.

În medie pe perioada de cercetare temperatura aerului a depășit norma (9,9°C) cu 1,9°C, iar suma precipitațiilor depuse a variat de la 476,8 mm (2016) până la 554,2 mm în anul 2017. Suma medie a precipitațiilor în anii de cercetare a constituit 532,2 mm, depășind norma (492,0 mm) cu 40,2 mm.

Analizând datele obținute, putem menționa, că premergătorii cerealelor selectați în cercetare au influențat substanțial asupra producției cerealelor de toamnă. Cele mai înalte producții (4400 kg/ha) au realizat soiurile grâului comun de toamnă semănite după premergătorul mazăre pentru boabe (tab.1). După premergătorul borceag de primăvară (amestec mazărice cu ovăz) grâul comun de toamnă a format o recoltă de 3950 kg/ha, ce a fost cu 450 kg/ha, sau cu 10,2%, mai scăzută față de varianta mar-tor. Nivelul producției grâului comun de toamnă după premergătorul tardiv floarea-soarelui a constituit 3198 kg/ha, fiind cu 1202 kg/ha sau cu 27,3% mai mică față de varianta cu premergător mazăre pentru boabe.

Tabelul 1

Producția cerealelor de toamnă (kg/ha) în funcție de premergător, 2015-2018

Cultura	Mazăre pentru boabe (mr.)	Borceag de primăvară			Floarea-soarelui			Media pe culturi		
		kg/ha	± față de martor		kg/ha	± față de martor		kg/ha	± față de martor	
			kg/ha	%		kg/ha	%		kg/ha	%
Grâu comun de toamnă (mr.)	4400	3950	-450	10,2	3198	1202	27,3	3849	-	-
Grâu durum de toamnă	3629	3206	-423	11,7	2888	-741	20,4	3241	-608	15,8
Triticale de toamnă	4219	3602	-617	14,6	2845	-1374	32,6	3555	-294	7,6
Orz de toamnă	3560	2670	-890	25,0	2716	-844	23,7	2982	-867	22,5
Media pe premergători	3952	3357	-595	15,1	2912	-1040	26,3			

În medie pe experiență producția maximă a fost obținută la grâul comun de toamnă înregistrând valori de 3849 kg/ha.

În cazul culturii grâului durum de toamnă producția maximă s-a înregistrat după premergătorul mazăre pentru boabe, constituind 3629 kg/ha. După premergătorul borceag de primăvară producția acestei culturi a diminuat până la 3206 kg/ha, fiind cu 423 kg/ha, sau cu 11,7%, mai mică față de martor.

După premergătorul floarea-soarelui producția grâului durum de toamnă a fost mai mică de 3000 kg/ha, constituind 2888 kg/ha. Acest nivel al producției de boabe este cu 741 kg/ha (20,4%) mai scăzut față de mazăre pentru boabe. În medie pe premer-

gătorii studiați producția grâului durum de toamnă constituie 3241 kg/ha, cedând producției grâului comun de toamnă cu 608 kg/ha, sau cu 15,8%.

Producția medie a triticalei de toamnă, după premergătorul mazăre pentru boabe a constituit 4219 kg/ha, cedând grâului comun de toamnă cu 181 kg/ha, sau cu 4,1 %. După premergătorul borceag de primăvară producția soiurilor de triticale de toamnă a constituit 3602 kg/ha, ceea ce este cu 617 kg/ha, sau cu 14,6 %, mai mică față de premergătorul martor. După premergătorul tardiv floarea-soarelui recolta boabelor triticalei de toamnă a constituit 2845 kg/ha fiind cu 1374 kg/ha (32,6%) mai mică față premergătorul mazăre pentru boabe.

Producția medie a triticalei de toamnă în medie pe experiență a constituit 3555 kg/ha, cedând grâului comun de toamnă cu 294 kg/ha (7,6%).

Producția soiurilor de orz de toamnă după premergătorul mazăre pentru boabe a constituit 3560 kg/ha, fiind cea mai scăzută după acest premergător. Recolta boabelor de orz de toamnă după premergătorul borceag de primăvară a fost 2670 kg/ha, ceea ce este cu 890 kg/ha (25,0%) mai scăzută față de premergătorul mazăre pentru boabe. După premergătorul floarea-soarelui orzul de toamnă a format o producție de 2716 kg/ha, cu 844 kg/ha (23,7%) inferioară premergătorului mazăre pentru boabe. În medie pe experiență recolta boabelor de orz de toamnă a constituit 2982 kg/ha, ceea ce este cu 867 kg/ha (22,5%) mai mică față de grâul comun de toamnă.

Cercetările efectuate au arătat superioritatea productivă a grâului comun de toamnă, cu recolta de 3849 kg/ha, urmat de triticale de toamnă cu o producție medie de 3555 kg/ha, și de grâul durum de toamnă cu producția medie de 3241 kg/ha. Cea mai scăzută producție a boabelor s-a înregistrat la orzul de toamnă – 2982 kg/ha.

Analiza recoltei pe experiență în funcție de cultura premergătoare a evidențiat cele mai bune rezultate ale cerealelor de toamnă semănate după mazărea pentru boabe, producția me-

die pe experiență constituind 3952 kg/ha. După premergătorul borceagul de toamnă producția medie a cerealelor de toamnă a constituit 3357 kg/ha, fiind cu 595 kg/ha (15,1%) mai scăzută față de premergătorul mazăre pentru boabe. După premergătorul floarea-soarelui producția cerealelor de toamnă s-a diminuat cu 1040 kg/ha (26,3%) comparativ cu recolta obținută după mazăre pentru boabe.

În ce privește calitatea boabelor cerealelor de toamnă studiate putem menționa, că conținutul de proteine fiind specific fiecărei specii și soi este influențat într-o măsură mai mare de elementele tehnologice aplicate și condițiile climaterice. Principalul element tehnologic, care influențează semnificativ conținutul de proteină, este premergătorul. La cultura grâului comun de toamnă după premergătorul mazăre la boabe conținutul de proteină este cel mai înalt față de ceilalți premergători și constituie 14,25% (tab. 2). În medie pe experiență conținutul de proteină în boabe a grâului comun de toamnă a atins valori de 14,08%, iar randamentul de proteină 460,0 kg/ha.

La soiurile din specia *Triticum durum* de toamnă conținutul de proteină constituie 14,09%, iar randamentul de proteină 439,7 kg/ha. În medie pe premergători soiurile grâului durum de toamnă au acumulat în boabe 13,71% de proteină brută și randamentul acestuia – 382,1 kg/ha.

Soiurile triticealei de toamnă au acumulat proteină în boabe la nivel de 14,02%, fiind apropiate indicelui de calitate a grâului comun și durum de toamnă. Producția de proteină a constituit 508,6 kg/ha.

**Conținutul (%) și randamentul de proteină (kg/ha)
cu producția cerealelor de toamnă, 2015-2018**

Culturile	Mazăre pentru boabe, mr.		Borceag de primăvară				Floarea-soarelui				Media pe culturi		
	%	kg/ha	± față de mr.		%	kg/ha	± față de mr.		%	kg/ha	%		
			%	kg/ha			%	kg/ha			%	kg/ha	
Grâu comun de toamnă	14,02	14,02	-0,2			13,98	-0,04			14,08			
	539,2	476,3	-62,9	-11,7		384,5	-154,7	-28,7		460,0			
Grâu durum de toamnă	14,09	13,02	-1,07			14,01	-0,08			13,71	-0,37		
	439,7	359,0	-80,7	-18,4		348,0	-91,7	-20,9		382,1	-77,9	-16,9	
Triticale de toamnă	14,02	12,94	-1,08			14,84	+0,82			13,93	-0,15		
	508,6	400,9	-107,7	-21,2		363,1	-145,5	-28,6		428,8	-31,2	-6,8	
Orz de toamnă	12,52	12,92	+0,40			12,99	+0,47			12,81	-1,27		
	383,4	296,6	86,8	-22,6		303,4	-80,0	-20,9		328,6	-131	-28,6	
Media pe premergător	13,72	13,24	-0,48			13,96	+0,24						
	466,3	382,4	-83,9	-18,0		349,6	-116,7	-25,0					

În medie pe premergători cantitatea de proteină în boabele soiurilor de triticales de toamnă a constituit 13,93 %, iar producția 428,8 kg/ha, fiind pe locul secund după grâu comun de toamnă. Conținutul de proteină în boabe la soiurile de orz de toamnă, după premergătorul mazăre la boabe a fost de 12,52%, fiind cel mai scăzut în experiență. În medie pe premergătorii studiați conținutul de proteină în boabele soiurilor de orz de toamnă a constituit 12,81% și producția de proteină 328,6 kg/ha. Culturile cerealiere de toamnă în medie pe experiențe, au acumulat cel mai înalt procent de proteină după premergătorul floarea-soarelui, care a constituit 13,96%, depășind martorul mazărea la boabe cu 0,24% (13,72%), iar randamentul de proteină maxim a fost înregistrat după premergătorul mazăre la boabe – 466,3 kg/ha depășind borceagul de primăvară (382,4 kg/ha) cu 18,0% și floarea-soarelui (349,6 kg/ha) cu 25%.

Generalizând datele obținute, se poate menționa, că după caracterele de producție și calității biochimice, premergătorii studiați au influențat substanțial asupra valorilor indicatorilor nominalizați.

CONCLUZII

În urma cercetărilor efectuate, privind influența premergătorilor asupra producției culturilor cerealiere de toamnă în condițiile zonei de centru a Moldovei s-au desprins următoarele concluzii:

În medie pe anii de cercetare, cele mai bune producții au fost realizate după premergătorul mazăre pentru boabe: grâu comun de toamnă – 4400 kg/ha, grâu durum de toamnă – 3629 kg/ha, triticales de toamnă – 4219 kg/ha și orz de toamnă – 3560 kg/ha.

Condiții nefavorabile pentru creșterea, dezvoltarea și formarea producției cerealelor de toamnă au fost create după premergătorul tardiv – floarea-soarelui, care a asigurat o producție medie pe experiență de 2912 kg/ha, sau cu 1040 kg/ha (26,3%) mai scăzută față de martor.

În condițiile anilor experimentali, cel mai productiv a fost

grâul de toamnă, producția medie pe experiență fiind de 3849 kg/ha, depășind celelalte culturi cu 294 – 867 kg/ha, sau cu 7,6-22,5%.

Din grupa cerealelor păioase de toamnă cei mai buni indici de calitate a boabelor s-au înregistrat la grâul comun de toamnă: conținutul de proteină (14,08%) depășind celelalte culturi studiate cu 0,15-1,12% și producția de proteină (460,0 kg/ha) depășind cu 31,2-131,4 kg/ha, sau cu 6,8 -28,6%.

În medie pe premergători cele mai bune rezultate s-au obținut după mazăre la boabe: conținutul de proteină 13,72% și producția de proteină 446,3 kg/ha.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BUIUCLI, P., VEVERIȚĂ, Efimia, ROTARU, Silvia, GORE, A. Productivitatea, rezistența și calitatea boabelor la culturile păioase de toamnă. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Productivitatea%20rezistentanta%20si%20calitatea%20boabelor.pdf
2. PÎNTEA, E. Influența epocii de semănat și a fertilizării asupra calității boabelor de grâu comun de toamnă (*Triticum aestivum*). În: lucrări științifice, vol.50, seria Agronomie, p.542-547. http://www.uaiasi.ro/revagrois/PDF/2007s_542.pdf
3. TARAN, M., LUNGU, Alina. Calitatea noilor soiuri de grâu de toamnă în condițiile pedoclimatice ale zonei de nord a Republicii Moldova, Bălți, p.234-237. http://dspacce.usarb.md:8080/jspui/bitstream/123456789/3523/1/Taran_Calitatea_Filiala_ASM_Balti-234-237.pdf

CZU 631.86:631.459

**EFECTUL BORHOTULUI DE CEREALE
CA ÎNGRĂȘĂMÂNT LA FERTILIZAREA CULTURILOR
DE CÂMP PE CERNOZIOM LEVIGAT**

*SIURIS Andrei, BULAT Ludmila
Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție
a Solului „N.Dimo”, or. Chișinău
e-mail: siurisandrei@mail.ru*

***Abstract.** They presented the results of a study on the possibility of valorization as fertilizer grain foots that is waste from alcohol production industry. Are produced annually in the country to 55 thousand m³ of foots grain, requiring use without adversely affecting the environment. Grain foots comprises from 93% of water, 5% as hand 1,5% organic matter. Does on acidic medium with a high mineralization. One m³ of foots contains on average total forms of nitrogen -2,8 kg, phosphorus-1,2 kg and 1,1 kg potassium. It was found that grain foots as fertilizer application increased productivity of field crops by 40-50%. The latter can be used as a source of fertilizer and not as a source of irrigation.*

***Key words:** wastes, alcohol beverages, reintegration, soil fertility, crop productivity, environment.*

INTRODUCERE

Fabricarea spiritului din cereale (grâu, orz, porumb) a constituit întotdeauna o problemă cu consecințe ecologice nefavorabile. Cauza este subprodusul borhot, produs extrem de poluant pen-

tru mediu. Până la reforma agrară a existat o rezolvare benefică din toate punctele de vedere prin aceea că borhotul era utilizat integral ca furaj pentru animale. Odată cu desființarea masivă a marilor complexe zootehnice, această posibilitate a dispărut, iar producătorii de spirt se confruntă cu mari probleme în raport cu legislația de mediu. În ultimii ani se dezvoltă industria de producere a alcoolului etilic de cereale. Unele fabrici de alcool din orașele mari au instalații de tratare a apelor uzate și deversează aceste deșeuri în sistemul de canalizare orășenesc. Majoritatea producătorilor însă aruncă borhotul în mediul ambiant, provocând astfel un impact poluant asupra mediului, dar mai cu seamă asupra solului și apelor de suprafață. Având un conținut înalt de substanțe organice (CCO 80000-100000 mg O₂/l), în mare măsură format din substanțe proteice, nimerind în bazinele acvatice, acestea nu numai că reduc la zero oxigenul dizolvat în apă, dar mai și provoacă o descompunere anaerobă a substanței organice cu formarea de substanțe toxice. Aceste deșeuri sunt extrem de nocive pentru bazinele acvatice.

Acum în Republica Moldova fabricile de producere a alcoolului etilic lucrează periodic cu mari perioade de staționare. Din această cauză este foarte greu de a forma o cooperare eficientă între fabricile de producere a alcoolului etilic și fermele de creștere a animalelor porcine sau bovine. Ca rezultat borhotul de cereale nu este solicitat și devine un deșeu, care trebuie deversat. Pentru cazurile, când borhotul nu este utilizat ca hrană pentru animale, sau pentru producerea biogazului, se propune utilizarea lui în calitate de fertilizant pentru culturile de câmp. Cercetări în acest domeniu în plan internațional sunt puține [1,2,3,4,5], iar în țară ele în general lipsesc.

MATERIALE ȘI METODE

Obiecte de cercetare au servit solul, plantele de cultură și borhotul de cereale (deșeu de la producerea alcoolului etilic rectificat). Experiența a fost fondată în anul 2011 la stațiunea tehnologico-experimentală „Codru” (TES), situată în comuna Codru,

mun.Chișinău.

Câmpul experimental prezintă o pantă nord-estică cu înclinația de 3-50. Solul este cernoziom cambic slab erodat, puternic profund, luto-argilos, ce se caracterizează cu profil de tipul: Ahp1-Ahp2 A-Bk1-Bhk2-BC-BCK-CK Efervescentă de la 108 cm. La adâncimea de 137-150 cm se află orizontul maxim de carbonați reprezentați sub formă de ochiuri de bieloglasca și concrețiuni.

La fondarea experienței a fost folosit borhotul de porumb de la sectorul de producere din comuna Revaca, mun.Chișinău (SRL „Zernoff”). Schema experienței și principalele elemente biofile încorporate în sol cu borhot de porumb se prezintă în tabelul 1.

Tabelul 1

**Schema experienței și principalele elemente biofile
încorporate în sol cu borhotul de porumb**

Varianta de fertilizare	N	P2O5	K2O
	kg/ha		
1.Martor nefertilizat	0	0	0
2.Borhot de porumb, 47 m ³ /ha	120	47	38
3.Borhot de porumb, 94 m ³ /ha	240	94	76

Experiența a fost montată în patru repetiții. Suprafața unei parcele este de 120 m² (6m x 20 m). Înainte de fondarea experienței și după recoltarea culturilor au fost prelevate probe de sol pe fiecare parcelă la adâncimea 0-20 cm pentru analiza indicilor principali. În probele de sol, deșeuri și plante, analizele sau efectuat utilizând metodele aflate în vigoare.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Influența borhotului de cereale asupra conținutului de substanțe nutritive în stratul arabil al cernoziomului cambic este

prezentată în tabelul 2 și scoate în evidență, că fertilizarea cu borhot de cereale în doza 47 și 94 m³/ha, echivalentă cu 120 și 240 kg N/ha, a condus la creșterea semnificativă a conținutului de materie organică în sol. Sporul conținutului de materie organică în opt ani de experimentare a constituit în medie 0,12 și 0,22 %, sau 3000 și 5500 kg/ha.

Valori statistice semnificative ale conținutului de fosfor accesibil au fost identificate la administrarea borhotului de cereale în doza de 47 și 94 m³/ha. Diferența valorii medii de opt ani față de martor a fost de 0,24 mg/100 g (4,7 și 10,4 kg/ha).

La variantele fertilizate cu borhot de cereale în doza de 47 și 94 m³/ha valorile conținutului de potasiu schimbabil în raport cu varianta de referință nu a fost semnificativă în toți opt ani de experimentare.

Tabelul 2

Influența borhotului de cereale asupra conținutului de materie organică și substanțe nutritive în stratul arabil al cernoziomului cambic

Varianta experimentei	Materie organică, %			P ₂ O ₅ , mg/100 g sol			K ₂ O, mg/100 g sol		
	media 2012-2019	sporul față de martor		media 2012-2019	sporul față de martor		media 2012-2019	sporul față de martor	
		%	kg/ha		%	kg/ha		%	kg/ha
Martor	2,91	-	-	2,21	-	-	-	-	-
Borhot de cereale, 47 m ³ /ha	3,03	0,12	3000	2,45	0,24	4,7	29	3	68
Borhot de cereale, 94 m ³ /ha	3,13	0,22	5500	2,68	0,47	10,7	32	6	136
DL, 0,5%	0,11	0,12	2048	0,14	0,14	6,9	2,8	3,8	63
P, %	8,2	8,2	8,2	7,3	7,3	7,3	10,7	10,7	10,7

Tabelul 3

Influența fertilizării cu borhot de cereale asupra productivității culturilor de câmp, kg/ha

Varianta experienței	Recolta producției principale								Medie pe opt ani, unități cereale			
	2012 floarea-soarelui	2013 grâu de toamnă	2014 floarea-soarelui	2015 porumb boabe	2016 grâu de toamnă	2017 soia boabe	2018 grâu de toamnă	2019 grâu de toamnă	Recolta kg/ha	Sporul de recolta față de martor	kg	%
1. Martor	1230	3818	1170	2515	6100	1830	3925	3950	3619	-	-	-
2. Borhot (N ₁₂₀) ^b , 47 m ³ /ha anual	1840	5673	1790	3473	6700	2373	4813	4700	4714	1095	30	30
3. Borhot, (N ₂₄₀) ^b , 94 m ³ /ha anual	2070	6183	1980	3750	7300	2568	5300	6533	5326	1707	47	47
DL 0,5%	223	520	172	653	573	241	504	-	531	-	-	-
Sx, %	10,4	12,3	11,6	12,4	11,2	10,7	11,5	-	10,4	-	-	-

Fenomenele privind influența benefică asupra materiei organice, fosforului și potasiului din solul cernoziomic, s-au reflectat și asupra recoltelor de plante cultivate (tab. 3). Cercetările efectuate în anii 2012-2019 au demonstrat că fertilizarea cu borhot de cereale a condus la majorarea semnificativă a productivității culturilor de câmp. Borhotul de cereale aplicat anual în doză de 47 și 94 m³/ha (echivalent cu N₁₂₀ și N₂₄₀) a determinat obținerea unor sporuri medii de producție pe opt ani 868-1223 kg/ha unități cereale, sau 30-42% în comparație cu martorul nefertilizat.

Tabelul 4

**Sporul indicilor calitativi ai producției principale
a plantelor de cultură sub influența
borhotului de cereale, kg/ha**

Indicii	Borhot de cereale, 47 m ³ /ha	Borhot de cereale, 94 m ³ /ha
Floarea-soarelui, 2012		
Proteină	101	136
Grăsimi	248	344
Grâu de toamnă, 2013		
Proteină	333	316
Floarea-soarelui, 2014		
Proteină	143	198
Grăsimi	266	358
Porumb boabe, 2015		
Proteină	38	92
Grâu de toamnă, 2016		
Proteină	335	343
Soia boabe, 2017		
Proteină	191	235
Grăsimi	135	176
Grâu de toamnă, 2018		
Proteină	291	271
Grâu de toamnă, 2019		
Proteină	284	262
Sporul total de proteină colectat pe opt ani	1716	1853

În recolta valorificabilă a variantelor tratate cu borhot de cereale în doza 47-94 m³/ha (echivalent cu N₁₂₀-N₂₄₀) anual s-a sintetizat și un conținut mai ridicat de proteină (tab.4).

Dat fiind că aplicarea borhotului de cereale a sporit nu numai concentrația substanțelor vitale din recoltă, dar a favorizat și

creșterea masei acesteia, s-a stabilit că masa recoltată de proteină și grăsime s-a majorat considerabil față de varianta de referință. Sporul total de proteină în opt ani, comparativ cu plantele de referință, a alcătuit 1716-1853 kg/ha. De asemenea s-a stabilit o creștere semnificativă a conținutului de grăsime. Sporul grăsimii la floarea soarelui (2012) a constituit 248-344 kg/ha (42,6-42,7 %), iar în anul 2014 respectiv 266-358 kg/ha (48,7 %). În anul 2017 s-a cultivat soia, sporul grăsimii la această cultură fiind de 135-176 kg/ha (22,6-22,7%).

CONCLUZII

1. Aplicarea borhotului de cereale a condus la majorarea conținutului de materie organică în sol cu 0,12-0,22% (3000-5500) și fosforului mobil cu 0,24-0,47 % (4,7-10,4 kg/ha) în medie pe opt ani. Conținutul de potasiu schimbabil nu s-a modificat.
2. Borhotul de cereale aplicat ca îngrășământ a determinat obținerea unor sporuri medii de producție vegetală (în opt ani) de 1095-1707 kg/ga unități cereale, sau 30-47% față de martorul nefertilizat.
3. Borhotul de cereale utilizat a contribuit la sintetizarea și acumularea proteinei brute în producția de boabe. Sporul total de proteină colectată în opt ani a constituit respectiv 1716-1853 kg/ha.
4. Deșeurile rezultate de la întreprinderile de producere a alcoolului etilic rectificat (borhoturile de cereale), cu variatul lor conținut de elemente nutritive și o cantitate semnificativă de materie organică, este necesar să fie incluse în circuitul agricol prin folosirea lor ca îngrășământ.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Nicolice V., Petrușca C. Tehnologie ecologică integrată de fabricare a spiritului din cereale, cu valorificarea borhotu-

lui în biogaz și fertilizant. Simpozionul International “Bi-
ocombustibili în România”.- București, 2006.-p.49-56.

2. Корчагина Н.А. Эффективность применения различных доз барды послеспиртовой на светло-серой лесной почве. В: Нижегородский аграрный весник. -Нижний Новгород, 2012.- С. 212-216.
3. Ненадейко Г.Н., Корчагин А.А., Сибиряков Т.В. Влияние внесения барды в подкормку на урожай озимой ржи и многолетних трав. В: Агрехимия. №6, 1988.- С.156-161.
4. Ишаков О.В. Применение отходов спиртовой промышленности (барды) в качестве жидкого органического удобрения под сельскохозяйственные культуры и кормовые угодья Рязанской области. Автореф. диссерт. на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Москва, 2011, 19 с.

COMBATAREA BURUIENILOR LA CULTURA MAZĂREA

*UNGUREANU Andrei, cercetător științific,
IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Cîmp
„Selecția”, municipiul Bălți, Republica Moldova*

ABSTRACT

This article represents a study about the efficiency of a new chemical products for control of annual monocotyledonous and dicotyledonous weeds used in the vegetation period of peas culture. The efficiency was higher of these new herbicides comparing with the standard product as Corum and PULSAR 40 and untreated plot.

Cuvite-cheie: *Burueni, erbicid, mazăre, producție, eficacitate.*

INTRODUCERE

Mazarea, deși este o cultura care se seamănă foarte devreme și în randuri dese, este sensibilă la concurența buruienilor. Conform rezultatelor evidențelor și cercetărilor de mai mulți ani, în semănăturile de mazăre cultivate în Republica Moldova predomină buruienile: ridichea sălbatică (*Raphanus raphanistrum*), loboda (*Chenopodium album*), ambrozia (*Ambrosia artemisifolia*), mohorul (*Setariaspp*), pălămida (*Cirsium arvense*), curnuți (*Xanthium strumarium*), volbura (*Convolvulus arvensis*) etc.

În funcție de nivelul îmburuierii și intensivitatea dezvoltării buruienilor în semănături, pierderile de producție la această cultură constituie 0,3-1,0 t/ha și mai mult din potențialul productiv

al acestei culturi. De aceea necesită menținerea semănăturilor în stare curată de buruieni, mai ales în prima perioadă de vegetație, când plantulele ei firave se dezvoltă lent și sunt atacate masiv de buruieni.

În scopul obținerii unor recolte înalte și a producției calitative, suplimentar de metodele agrotehnice este necesar să fie aplicate și produse de uz fitosanitar cu activitate erbicidă.

În ultimii ani, la cultura mazăre pe acest capitol au fost realizate cercetări, care au vizat de testările și studiile produselor chimice noi, eficiente la combaterea buruienilor înalt selective față de cultura protejată, cu scopul de elaborare a complexului de măsuri complexe a semănăturilor de atac cu organisme nocive.

MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

Cercetările de studiu și testare a erbicidelor și a metodelor de aplicare în condițiile Republicii Moldova au fost realizate la cultura mazăre (soiul Valexa). Experiențele au fost montate în câmpul al asolamentului experimental al sectorului de combatere a buruienilor a secției Protecția plantelor în cadrul IP. ICCS „Selecția” după metoda parcelelor subdivizate în trei repetiții cu suprafața parcelei de 35 m².

Tratarea semănăturilor cu erbicidele experimentale s-a efectuat în faza de 1-5 frunze trifoliolate ale culturii cu utilizarea stropitorii portative „Era”. Consumul soluției de lucru a constituit reieșind 300 l/ha. Evidența gradului de îmburuienire a experienței s-a efectuat conform metodicii (Фицюнов, 1984). Evidența buruienilor s-a efectuat pe parcele cu dimensiuni 0,5 m² în 9 repetiții pe fiecare parcelă în parte a experienței. Recoltarea mazării s-a efectuat cu combina „Sampo-130” pe fiecare parcelă aparte cu separarea mostrelor pentru aprecierea indicatorilor purității și a nivelului de umiditate a semințelor.

Prelucrarea matematică a rezultatelor cercetărilor s-a efectuat după metoda expusă de A. Dospheov „Методика опытного дела”, М.1985.

REZULTATELE EXPERIMENTALE OBȚINUTE

În condițiile climaterice ale ultimilor ani în semănăturile experimentale de mazăre s-au înregistrat următoarele specii de buruieni: loboda (*Chenopodium album*), ambrozia (*Ambrosia artemisifolia*), curnuții (*Xanthium strumarium*), mohorul (*Setaria glauca*, *Panicum capillare*), știrul (*Amaranthus retroflexus*) și ridichioara sălbatică (*Raphanus raphanistrum*).

Împotriva la aceste specii de buruieni s-au testat 6 preparate pentru combaterea buruienilor monocotile și dicotile anuale.

Produsele noi testate s-au comparat cu martorul (neprelucrat) și cu erbicidele standard omologate în Republica Moldova din anii precedenți: St. PULSAR 40 – 1,0 L/ha; BASAGRAN – 2,5 L/ha.

Nivelul de eficacitate a erbicidului la combaterea buruienilor mono- și dicotiledonate anuale la cultura mazăre în medie

Nr.	Varianta	Numărul și procentul de combatere a buruienilor	
		ex./m ²	%
1	Martor	92,5	-
2	St. PULSAR 40 – 1,0 L/ha	9,9	89,3
3	St. BASAGRAN – 3,0 L/ha	13,3	80,6
4	Corum – 2,0 L/ha + SAS Metolat – 1,0 L/ha	8,9	89,5
5	Prints, SL – 1,0 L/ha	2,3	96,6
6	Hermes, OD – 0,9 L/ha	5,3	92,3
7	Corsair Super, SL – 1,6 L/ha	13,3	87,1

Conform rezultatelor evidențelor repetate pe martor (netratat) nivelul general de îmburuirenire a constituit în medie 92,5 ex/m².

În variantele, unde sa aplicat produsele noi testate cu dozele respective fitotoxicitatea preparatelor testate împotriva com-

plexului de buruieni a constituit de la 87,1 pînă la 96,6% pe tot parcursul perioadei de vegetație, iar în variantele cu produsele din anii precedenți au atins nivelul de combatere de la 80,6% pînă la 89,3%.

**Nivelul de eficacitate (%) a produselor chimice
în combaterea speciilor de buruieni anuale
la cultura mazăre**

Nr.	Varianta	Setaria spp.	Chenopodium album	Amaranthus retroflexus	Xanthium strumarium	Raphanus raphanistrum	Ambrosia artemisiifolia
1	St. PULSAR 40 - 1,0 L/ha	84,3	88,5	100,0	100	100,0	80,3
2	St. BASAGRAN - 3,0 L/ha	-	100	72,0	100	100,0	84,2
3	Corum - 2,0 L/ha + SAS Metolat -1,0 L/ha	100,0	100,0	100,0	100	100,0	82,9
4	Prints, SL - 1,0 L/ha	100,0	100	92,0	100	100,0	92,0
5	Hermes, OD - 0,9 L/ha	100,0	100	81,5	100	100,0	81,5
6	Corsair Super, SL - 1,6 L/ha	-	100	100	100	-	84,2

Analiza eficacității preparatelor testate s-a divizat și se împarte după specii de buruieni monocotiledonate și dicotiledonate anuale. Speciile de buruieni Setaria spp au fost combătute de produsele testate la nivel de: St. PULSAR 40 - 1,0 L/ha (84,3); Corum - 2,0 L/ha + SAS Metolat -1,0 L/ha, Prints, SL - 1,0 L/ha și Hermes, OD - 0,9 L/ha (100%). O eficacitate înaltă (100%) de combatere s-a înregistrat la majoritatea produselor împotriva speciilor: Chenopodium album, Xanthium strumarium și Raphanus raphanistrum. Specia de buruieni Amaranthus retroflexus este combătută la nivel de la 72,0 pînă la 100%.

Nivelul de producție la cultura mazăre după testarea erbicidelor

Nr.	Varianta	Produc- ția Media t/ha	± la martor	
			t/ha	%
1	Martor	0,71	-	-
2	St. PULSAR 40 - 1,0 L/ha	1,26	+0,55	+77,4
3	St. BASAGRAN – 2,5 L/ha	0,94	+0,23	+32,39
4	Corum – 2,0 L/ha + SAS Metolat -1,0 L/ha	1,28	+0,57	+80,2
5	Prints, SL – 1,0 L/ha	1,14	+0,36	+60,56
6	Hermes, OD – 0,9 L/ha	1,12	+0,41	+57,75
7	Corsair Super, SL – 1,6 L/ha	1,14	+0,43	+60,56
	Sx, %	0,041		
	DL05, t/ha	1,358		

În condițiile ultimilor ani nivelul de producție obținut în varianta-martor a fost în medie de 0,71 t/ha.

În variantele cu produsele testate s-a obținut un nivel de producție care a fluctuat de la 0,94 pînă la 1,28 t/ha.

Surplusul de producție față de varianta-martor cel mai major s-a înregistrat la variantele cu utilizarea produselor: Corum – 2,0 L/ha + SAS Metolat -1,0 L/ha +0,57 t/ha sau +80,2% și St. PULSAR 40 - 1,0 L/ha +0,55 t/ha sau +77,4%,

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

1. Produsele testate în calitate de erbicid în semănăturile de mazăre în dozele respective au asigurat combaterea speciilor de buruieni monocotile și dicotile anuale la nivel de 80,6... 100% și a asigurat obținerea unui surplus de producție +0,23.... + 0,57 t/ha sau +32,39... 80,2%).
2. Fitotoxicitatea preparatelor în dozele testate asupra culturii nu a fost înregistrată.

3. Conform datelor obținute se recomandă de aplicat produsele menționate în calitate de erbicide la cultura mazării cu aplicarea în faza de 1-5 frunze trifoliolate a culturii pentru combaterea speciilor de buruieni mono- și dicotiledonate anuale.

BIBLIOGRAFIE

1. Безуглов В.Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии. М.,1989.
2. Велецкий И.Н. Технология применения гербицидов. Л.,1989.
3. Б.А. Доспехов. Методика опытного дела. М., 1985 г.
4. Захаренко В.А. Гербициды. М.,1990.
5. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. 1981.
6. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. Москва «Колос» 1984.
7. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova. Chișinău, a.2004.

COMBATERE PRIN METODA CHIMICĂ A AMBROZIEI DIN CULTURILE DE CÂMP: GRÂUL ȘI ORZUL DE TOAMNĂ, SOIA, FLOAREA-SOARELUI, MAZĂREA, SFECLA DE ZAHĂR

UNGUREANU Andrei, cercetător științific,
IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp
„Selecția”, municipiul Bălți, Republica Moldova

Abstract. In the Republic of Moldova, ambrosia is widespread in many districts, outbreaks are moved throughout the territory, the most complicated procedure to combat the harmful weeds in the sowings of field crops. The growing season for the ambrosia plant finished with the first mists and frosts. For sunflower, soybean, corn, sugar beet and others cultures, ambrosia can damage of up to 80% of the harvest potential. The results of the experiences in the ICCC «Selecția» show us, that ambrosia plants are more sensitive to the toxic action of herbicides when they are in the phase of 2-4 leaves. Abstract

Cuvinte-cheie: Burueni, erbicid, grâu, orz, soia, floarea-soarelui mazăre, sfecla de zahăr, producție, eficacitate.

INTRODUCERE

Ambrozia, specia *Ambrosia artemisiifolia*, în ultimii ani a format o răspândire largă în calitate de buruiiană în țările din Europa, inclusiv și în Republica Moldova, provocând un pericol major nu doar pentru agricultură, dar și pentru sănătatea populației în calitate de plantă cu statut de carantină. Este o plantă anuală, perenă cu tulpini extrem ramificate, care ating înălțimea de 50–100 cm, iar la maturitate poate avea înălțimea și de 2 me-

tri. Are rădăcina puternic dezvoltată, care pătrunde în sol uneori până la 3,0-4,0 m. Este rezistentă la secetă și arșiță, crește chiar și pe soluri saline și poate produce cca 30 mii de semințe per/plantă. Ambrozia este o buruiană viguroasă și puternică cu potențial de concurență înalt față de plantele de cultură. Răsărirea plantulelor este foarte eșalonată, în funcție de locul amplasării semințelor în stratul de sol. Răspândirea semințelor și a polenului se produce prin intermediul vântului și alte modalități uneori la distanțe considerabile.

În Republica Moldova ambrozia este răspândită în majoritatea raioanelor republicii, focarele sunt deplasate pe întregul teritoriu, cea mai complicată procedură de combatere a speciei dăunătoare în semănăturile culturilor de câmp. Perioada de vegetație pentru planta ambroziei se încheie odată cu primele brume și înghețuri. Pentru culturile floarea-soarelui, soia, porumb, mazarea, sfecla de zahăr etc. ambrozia poate produce pagube de până la 80% din potențialul producției.

Rezultatele experiențelor ale ICCC „**Selecția**” ne demonstrează că plantele de ambrozie sunt mai sensibile la acțiunea toxică a erbicidelor când ele se află în faza de 2-4 frunze. În a.a. 2015... 2020 au fost testate preparate chimice în lupta cu ambrozia cu scopul ca cele mai eficiente să fie montate în schemele tehnologiilor de cultivare.

a) Culturile grâu și orz de toamnă

Sa constatat că ambrozia nu este o buruiană specific culturilor de cereale. Dacă totuși plantele de buruieni au aparut în solurile cu cereale, pentru ce va fie greu să supraviețuiască, deoarece este o buruiană iubitoare de spațiu. Acolo unde are un spațiu liber ele se vor dezvolta foarte puternic în câmpuri cu densitate neuniformă. În experiențele efectuate la ICCC „**Selecția**” ambrozia se găsește în cultura cerealelor de toamnă în formă de focare uneori în număr de aproximativ 39,3 ex./m² cu dimensiuni mici care se dezvoltă foarte lent față de ambrozia care se găsește

în concurență cu alte culturi de câmp. La culturile cerealiere erbicidele se aplică când cultura se află în faza de înfrățire până la apariția primului nod. Prin metoda chimică ambrosia este combătută de preparatele prezentate (tab. 1) la nivel de: 85,3... 100 la sută, cu efect economic mic.

Tabelul 1

Nivelul de eficacitate a erbicidelor la combaterea totală a buruienilor, inclusiv și ambrosia la grâul și orzul de toamnă

Nr.	Produse	Pieirea totală a buruienilor %	Pieirea inclusiv ambrosia %
1	Prius SE – 0,6 L/ha	100	100
2	Unico, SE – 1,5 L/ha	100	100
3	Avseni – 0,175 L/ha	88,6	85,3
4	Granat, WDG – 25 g/ha + Trend 90 -0,2 L/ha	91,5	90,6
5	Balerina Super SE – 0,5L/ha	98,8	100
6	Status Grand WG – 40 g/ha	99,1	100
7	Biathlon 4D 0,07kg/ha+SAS Metolat 1,0 l/ha	100	100
8	Florus Plus, SE – 0,6 L/ha	98,0	100

b) Cultura floarea-soarelui

Analiza rezultatelor obținute în condițiile pedoclimaterice de nord ale RM a constatat că aplicarea unor produse testate sunt cele mai efective în faza de 2-4 frunze ale culturii.

În dozele optimele în cazul când numărul total de burueni mono- și dicotelidonate anuale și perene s-au micșorat de la 35,9 până la 20,5 ex./m² în comparație cu martorul (149,2 ex./m²), ceea ce înseamnă că pieirea totală a buruienilor a fost

de la 72,5% până la 82,9%, iar plantele speciei ambrozia au fost combătute la nivel de: Challenge 600 SC (2,0 L/ha) – 100%, Salsa, WP (25 g/ha) și Pledge 50 WP – (0,1 kg/ha)- 70,2 – 70,3 la sută.

Tabelul 2

Nivelul de eficacitate a erbicidelor la combaterea totală a buruienilor, inclusiv și ambrozia I la floarea-soarelui

Nr.	Produse	Pieirea totală a buruienilor %	Pieirea inclusiv ambrozia %
1	Challenge 600 SC – 2,0 L/ha	75,9	100
2	Salsa, WP 25 g/ha + Trend 90 - 200 ml/ha	72,5	70,2
3	Pledge 50 WP – 0,1 kg/ha	82,9	70,3

c) Cultura sfecla de zahăr

După rezultatele testărilor preparatelor s-a stabilit că pentru combaterea buruienilor mono- și dicotiledonate anuale, inclusiv și plantele ambroziei din cultura sfecla de zahăr pot fi utilizate unul din următoarele preparate: Coltix-Turbo 700 SC – 1,5 L/ha, Betonol Expert EC – 1,5 L/ha, Carrera WP 40 g/ha + SAS Felix 200 ml/ha. Dozele și termenele de aplicare sunt în mare dependență de faza de dezvoltare a buruienilor – la cultura sfecla de zahăr se poate de administrat preparatele date în termene în perioada de vegetație în dependență de apariția buruienilor. Nivelul de eficacitate a preparatelor menționate mai sus în lupta cu ambrozia este de 68,8...90,0%, (tabelul 3). Pentru combaterea totală a buruienilor la cultura sfecla de zahăr este necesar de aplicat erbicidele specificate într-un complex cu alte preparate compatibile pentru această cultură: Beta Trio EC – 1,5 l/ha – 3 tratamente + Gramian – 1,0 l/ha+Lontrel – 0,5 l/ha etc.

Nivelul de eficacitate a erbicidelor la combaterea totală a buruienilor, inclusiv și ambrozia la cultura sfecla de zahăr

o	Produce	Pieirea totală a buruienilor %	Pieirea inclusiv ambrozia %
2	Coltix-Turbo 700 SC - 1,5 L/ha	54,6	68,8
3	Betonal Expert EC - 1,5 L/ha -3 tratamente	74,6	79,2
4	Carrera WP 40 g/ha + SAS Felix 200ml/ha	62,3	90,0
5	Beta Trio EC – 1,5 l/ha – 3 tratamente + Gramian – 1,0 l/ha+Lontrel – 0,5l/ha 3	100	100

d) Cultura soia

Din lista preparatelor testate pentru combaterea ambroziei din cultura soia au fost selectate ca cele mai efective următoarele preparate chimice: Bental, SL – 3,0 L/ha; Hermes, OD – 1,0 L/ha; PULSAR 40 – 1,0 L/ha; Global, SL – 1,0 L/ha; Corum – 1,0 L/ha + SAS Metolat – 1,0 L/ha. Erbicidele menționate se aplică când cultura se află în faza de 1-3 frunze trifoliolate.

Cultivând soia și utilizând cele mai efective erbicide (care sunt selectate pentru combaterea ambroziei din cultura dată) și sunt omologate în Republica Moldova, este posibil de înlăturat focarele ambroziei de pe terenurile cultivate cu soia până la **100%**.

Tabelul 4.

**Nivelul de eficacitate a erbicidelor la combaterea
ambroziei în cultura soia**

Nr.	Produce	Peirea totală a buruienilor %	Peirea inclusiv ambrozia %
1	Bental, SL – 3,0 L/ha	81,9	100,0
2	Hermes, OD – 1,0 L/ha	95,6	100,0
3	PULSAR 40 – 1,0 L/ha	87,5	100,0
4	Global, SL – 1,0 L/ha	76,9	100,0
5	Corum – 1,0 L/ha + SAS Metolat - 1,0 L/ha	100,0	100,0

e) Cultura mazărea

În anii de cercetării au fost testate și studiate erbicidele noi la cultura mazărea în lupta cu buruienile mono - și dicotiledonate anuale, inclusiv și ambrozia. Din toate preparatele omologate în R.M. (și testate la ICCC „**Selecția**”) cele mai efective sunt în lupta cu ambrozia: Corum – 1,0 L/ha + SAS Metolat -1,0 L/ha, Prints, SL– 1,0 L/ha, Hermes, OD– 1,0 L/ha. Termenul optim de administrare a acestor preparate este stabilit în faza de 3-6 frunze trifoliolate a culturii. Prin eficiența înaltă în combaterea a complexului de specii a buruienilor sa evidențiat un nivel de **100%; 96,6% și 92,3%**, inclusiv și împotriva la specia ambrosia care au demonstrat un nivel de **91,5... 100%**.

Tabelul 5

**Nivelul de eficacitate a erbicidelor la combaterea totală a
buruienilor inclusiv și ambrozia la cultura mazărea**

Nr.	Produce	Pieirea totală a buruienilor %	Pieirea inclusiv ambrozia %
1	Corum – 1,0 L/ha + SAS Metolat -1,0 L/ha	100	100
2	Prints, SL– 1,0 L/ha	96,6	92,0
3	Hermes, OD – 1,0 L/ha	92,3	91,5

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

1. În condițiile pedoclimaterice ale RM s-a constatat că aplicarea produselor erbicidice testate la culturile de câmp au asigurat o scădere a nivelului de îmburuienire cu ambrosia de la 68,8% până la 100%. Tratamentele chimice se administrează, prin stropire în faza de 4-6 frunze a buruienii, cu respectarea normei de consum, în perioada de aplicare, adaptată la diferite faze de dezvoltare a culturii. Se permite utilizarea preparatelor incluse în Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților.

2. Produsele testate la ICCC „Selecția” sunt recomandate pentru a fi utilizate:

- la culturile cerealiere de toamnă: PriusSE, Unico, Balerina Super SE și Biathlon 4D 0,07kg/ha+SAS Metolat pentru combaterea buruienilor dicotiledonate anuale și perene, inclusiv și ambrosia;
- mazărea: Corum + SAS Metolat, Prints, SL și Hermes, OD;
- la cultura floarea-soarelui: Challenge 600 SC, Salsa, WP + Trend 90 și Pledge 50 WP – 0,1 kg/ha;
- soia: Bental, SL, Hermes, OD, PULSAR 40, Global, SL și Corum + SAS Metolat;
- sfecla de zahăr: Coltix-Turbo 700 SC, Betonal Expert EC și Carrera WP + SAS Felix.

3. Mulți fermieri vor să facă economii la erbicid. Dar, în cazul ambrosiei, dacă nu folosești un erbicid propus cu o eficiență înaltă pe vegetație, nu poți avea o combatere eficientă. Adevărata problemă este că, în momentul respectiv, dacă ambrosia nu a fost combătută complet (doza mică a preparatului, faza avansată de dezvoltare a buruienilor), se va ramifica, și va continua să se dezvolte în perioada de vegetație a culturilor.

BIBLIOGRAFIE

1. Безуглов В.Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии. М.,1989.
2. Велецкий И.Н. Технология применения гербицидов. Л.,1989.
3. Б.А. Доспехов. Методика опытного дела. М., 1985 г.
4. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. Москва «Колос» 1984.
5. Lucrările Conferinței internaționale științifico-practice: Culturile tehnice în agricultura modernă, Bălți, 7-8 august 2008.
6. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova. Chișinău, a. 2004.

PREPARATE NOI TESTATE LA CULTURA GRÎULUI DE TOAMNĂ

*ȚOPA Lilia, cercetător științific,
IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Cîmp
„Selecția”, municipiul Bălți, Republica Moldova*

Over the years 2018-2019 and 2019-2020, an experiment was performed in order to assess the level of biological efficacy of chemical preparations used against the most dangerous diseases transmitted through the seed material (root rot and common measure).

Key words: *biological efficacy, disinfectant, crop losses.*

INTRODUCERE

Pentru Republica Moldova, la fel ca și pentru alte țări din zonele vecine, grîul de toamnă este o cultură strategică.

Printre măsurile orientate spre obținerea recoltelor înalte și de calitate superioară la culturile cerealiere e necesar de a performa soiurile utilizate, de nivelul de aplicare a unui sistem agrotehnic precum și de nivelul de protecție a plantelor de atacul bolilor și dăunătorilor.

Cultivarea grîului este însoțită de mari responsabilități, una din ele fiind necesitatea protecției permanente de atacul și dauna provocată de agenții patogeni și complexul de specii-dăunători la primele etape de dezvoltare, începînd cu pregătirea semințelor pentru semănat și pînă la păstrare.

La plantele culturilor cerealiere de toamnă se manifestă în fiecare an o serie de maladii, care reduc densitatea optimală a plantelor în proces de răsărire și în final scăderea nivelului de producție.

Lupta pentru majorarea nivelului de roadă și îmbunătățirea calității producției începe cu tratarea semințelor obligatorie și continuă cu protecția plantelor în perioada de vegetație. Semințele infectate nu numai că transmit infecția patogenă, dar, în cazul unui atac accentuat, reduc nivelul germinativ sau formează plantulele slab dezvoltate, în rezultatul cărora se formează un nivel de recoltă scăzut.

Pentru combaterea infecției transmise prin semințe (putregaiul rădăcinii, mălura comună, fuzarioza, helmintosporioza, bacterioza) ele urmează a fi tratate în mod obligatoriu. Tratarea efectivă a semințelor asigură reducerea infecției localizate pe semințe deja contaminate și protejarea semințelor și a plantulelor împotriva patogenilor localizate din sol, cât a plantelor în perioada de vegetație.

MATERIALE ȘI METODE

Experiența a fost amplasată pe câmpul asolamentului multi-anual, experimental specializat dotat cu trei câmpuri ale laboratorului „Protecția plantelor” IP ICC “Selecția” cu scopul de a aprecia cele mai efective preparate pentru tratarea semințelor împotriva patogenilor de maladii ale culturii de grâu.

Pregătirea solului și procesul de îngrijire a semănăturilor s-a efectuat după cerințele tehnologiei recomandate pentru zona de nord a Republicii Moldova. Tratarea semințelor de grâu de toamnă (soiul Creator și Fenix) cu preparatele chimice experimentale s-a efectuat cu utilizarea instalației experimentale speciale.

Experiența pentru studierea preparatelor destinate tratării semințelor a fost desfășurată suplimentar pe fon de infecție artificială cu infectarea semințelor cu teliospori de mălura comună (*Tilletia caries*).

Experiența în câmp a fost amplasată după metoda blocurilor randomizate în patru repetări, cu suprafața parcelei de 22,5 m² și norma de însămânțare de 5,5 mil. semințe la 1ha.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În anii de cercetări 2018-2019 și 2019-2020 s-au studiat următoarele preparate: Dividend Star 036 FS (1,0 l/t), Celes Extra, FS (1,5 l/t), Scenic FS 80 (1,6 l/t) și Dospeh 3 SC (0,5 l/t) împotriva maladiilor transmise prin materialul semincer și protejarea plantulelor în primele faze de vegetație.

Primele testări s-au efectuat asupra semințelor tratate cu scopul valorificării acțiunii preparatelor chimice asupra nivelului de germinație în condiții de laborator. În urma cercetărilor, s-a constatat că tratarea semințelor cu preparatele experimentale nu a provocat fenomenul de fitotoxicitate asupra nivelului de germinație a semințelor.

În condiții de laborator preparatele testate au atins nivelul de germinație de 98,2% și 100% (variantea-martor a constituit 98,0%) (tabelul 1).

În condițiile experimentale de câmp, tratarea semințelor grâului de toamnă cu preparatele testate au demonstrat un efect pozitiv asupra procesului de germinație. Nivelul de germinație în variantele tratate cu preparate au depășit datele variantei-martor cu +1,6%...+2,5%.

Nivelul eficacității biologice a preparatelor experimentale împotriva putregaiului rădăcinilor (*Fusarium* spp., *Helminthosporium* spp.) a fost fixat în limitele de 59,4-100%. Împotriva infecției cu mătura comună (*Tilletia caries*), eficacitatea biologică a preparatelor a atins un nivel de 96,1-100%

Susplusul de roadă a variat de la +0,34 t/ha pînă la +1,69 t/ha (sau +15,0%...+74,8%) față de martor. Calitatea producției a depășit cu +0,7%...+3,6% (sau +4,5%...+23,2%) la conținutul de gluten în comparație cu datele variantei-martor. De asemenea și masa la 1000 boabe s-a mărit în interval de + 0,2g...+4,2 g (sau +0,5%...+11,2%) față de martor (tabelul 2).

CONCLUZII

1. Tratarea semințelor este obligatorie în scopul combaterii și prevenirii atacului de agenții patogeni ai putregaiului rădăcinilor și mălura comună.
2. Pentru tratarea semințelor grâului de toamnă împotriva pu-tregaiului de rădăcină (*Fusarium* spp., *Helminthosporium* spp.) și mălura comună (*Tilletia caries*) se recomandă următoarele preparate: Celest Extra, FS (1,5 l/t); Doseph 3 SC (0,5l/t); Scenic FS 80 (1,6 l/t) și Dividend Star 036 FS (1,0 l/t).

BIBLIOGRAFIE

1. Б.А. Доспехов „Методика полевого опыта” М., 1985
2. В.В. Косова „Прогноз появления и учёт вредителей и болезней с/х культур”, Москва, 1985 г.
3. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova, Chișinău 2002.

Tabelul 1

Influența preparatelor la nivel de germinație și eficacitatea biologică a dezinfectanților cu acțiune fungicidică pentru tratarea semințelor (medie 2018-2019 și 2019-2020)

Nr.	Variantele experienței	Nor-ma de con-sum a pro-du-su-	Germinația semin-țelor (%)			Eficacitatea biologică (%)			
			în labo-ra-tor, %	în câmp, %	± de la mar-tor	Putregaiul rădăcinii (<i>Fusarium</i> spp.)		Mălura comună (<i>Tilletia caries</i>)	
						%	± de la st.	%	± de la st.
1	Martor (fără tra-tare)	1l, l/t	98,0	91,8	-	-	-	-	

2	St. Dividend Star 036FS	1,0	100	92,7	+1,6	59,4	-	96,2	-
3	Celest Extra, FS	1,5	100	93,6	+2,5	100	+40,6	100	+3,8
4	Martor (fără tratare)	-	98,2	91,1	-	-	-	-	-
5	St. Scenic FS80	1,6	100	92,7	+1,6	78,0	-	99,2	-
6	St. Dospheh 3CS	0,5	100	93,5	+2,4	79,5	-	86,1	-

Tabelul 2

Influența preparatelor asupra producției, calitatea boabelor și la masa 1000 boabe a culturii grâului de toamnă (în medie a.a. 2018-2019 și a.a. 2019-2020)

Nr.	Variantele experienței	Norma de consum a produsului, l/t	Producția t/ha		Calitatea boabelor		Masa 1000 boabe	
			medie, t/ha	± de la martor	gluten, %	± de la martor	(g)	± de la martor
1	Martor (fără tratare)	-	2,26	-	15,5	-	37,6	-
2	St. Dividend Star 036FS	1,0	3,78	+1,52	16,2	+0,7	40,8	+3,2
3	Celest Extra, FS	1,5	3,95	+1,69	17,8	+2,3	41,8	+4,2
4	Martor (fără tratare)	-	2,26	-	15,5	-	37,6	-
5	St. Scenic FS80	1,6	2,60	+0,34	19,1	+3,6	38,4	+0,8
6	St. Dospheh 3CS	0,5	3,01	+0,75	18,9	+3,4	37,8	+0,2
Sx%		0,492						
DL05 t/ha		0,286						

PRODUSE NOI DE UZ FITOSANITAR PENTRU COMBATerea DĂUNĂTORILOR GRÎULUI DE TOAMNĂ

*ȚOPA Lilia, cercetător științific,
IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Cîmp
„Selecția”, municipiul Bălți, Republica Moldova*

During the vegetation period of the autumn wheat crop, 2 new products were tested. Their level of biological efficacy in pest control was studied. According to the results obtained, the tested products had a high biological efficacy against pests.

***Key words:** biological efficacy, spraying plants during the growing season, pests of autumn wheat crop, production.*

INTRODUCERE

Grîul este principala cultură cerealică atît în Republica Moldova, cît și în multe alte țări. Obținerea unor recolte înalte a acestei culturi este imposibilă fără utilizarea unui complex integrat de protecția plantelor. Pe parcursul perioadei de vegetație, cultura grîului poate fi atacată de o serie largă de dăunători polifagi, așa ca: gărgărița frunzelor de porumb (*Tanymecus dilaticolis* Gul L.), diverse specii de gândaci pocnitori (*Agriotes* spp.), cărăbuși (*Melolantha* spp.) și buhe (*Agrotis* spp.). Ca dăunători oligofagi mai răspîndiți sunt: gândacul ghebos (*Zabrus tenebrioides* Goeze), cărăbușei cerealelor (*Anisoplia* spp.), gândacul ovăzului (*Oulema melanopus* L.), puricii de pămînt (*Chaetocnema* spp.), diverse specii de afide (*Schizaphis graminum* Rornd., *Sitolian avenae* Fabr.), ploșnița cerealelor (*Eurygaster* spp., *Aelia* spp.), tripsi (*Haplothrips tritici* Kurd, *Stenothrips graminum*

Uzel), muștele cerealelor (*Oscinella frit* L., *Chlorops pumilionis* Byerk., *Mayetiola destructor* Say., *Opomyza florum* L.) și viespea grâului (*Cephus pygmeus* L.). [2]

Pentru combaterea complexului de dăunători este necesar de a înfăptui o serie de măsuri preventive, agrotehnice și biologice, care spre regret nu totdeauna asigură rezultatul așteptat.

De aceea pentru combaterea mai efektivă și limitarea densității dăunătorilor culturii grâului în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, sunt incluse mai multe insecticide cu diverse mecanisme de acțiune, metode de utilizare și nivel de eficacitate. [3]

Însă practica protecției plantelor necesită o permanentă studiere și înnoire a gamei de insecticide. În acest context scopul cercetărilor a fost de a studia eficacitatea biologică a două insecticide noi: Ciper Star 500 EC și Nova D, EC în combaterea dăunătorilor culturii grâului.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost îndeplinite pe parcursul anului agricol 2017-2018 într-un asolament multianual experimental specializat al laboratorului Protecția plantelor al IP ICCC „Selectia” la cultura grâului de toamnă, soiul Creator. Schema experienței a inclus șapte variante: martor-netratat; standard – Nurelle D 50/500, EC cu norma de consum 1,0 l/ha și Șarpei, ME în doză de 0,2 l/ha două doze (0,08 și 0,1 l/ha) a produsului nou Ciper Star 500 EC și două doze (0,8 și 1,0 l/ha) a produsului Nova D, EC.

Experiența a fost montată în patru repetări. Suprafața unei parcele a alcătuit 22,5 m², amplasarea – randomizată compact. Evidența dăunătorilor și calculul eficacității biologice a produselor s-a îndeplinit în conformitate cu Îndrumările metodologice ale „Centrului de Stat pentru Atestarea și Omologarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților”. [4]

Recoltarea grâului de toamnă s-a efectuat cu combina „Sam-

po-130” pe fiecare parcelă aparte cu aprecierea indicatorilor purității, calitatea boabelor și nivelul de umiditate a semințelor. Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic conform metodei propuse de Dospheov B.A. „Методика полевого опыта” М., 1985. [1]

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul cercetărilor efectuate în laboratorul Protecția plantelor IP ICCC „Selectia” s-a demonstrat, că la cultura grâului de toamnă au fost întâlnite mai multe specii de insecte dăunătoare, dintre care o densitate mai înaltă a fost depistată la păduchele verde al cerealelor, tripsul grâului, ploșnița asiatică și gândacul ovăzului.

Se poate de menționat, că densitatea celorlalți dăunători este mult mai scăzută. De aceea eficacitatea biologică a produselor noi Nova D, EC și Ciper Star 500 EC a fost efectuată anume asupra acestor patru specii de dăunători. Pentru combaterea dăunătorilor sus-numiți a fost efectuat un singur tratament.

Conform datelor prezentate în tabelul 1, pînă la tratare numărul de exemplare al păduchelui verde al cerealelor la o plantă în condițiile anului agricol 2017-2018 a fost fixat 26,5 exp./1 plantă.

După rezultatele obținute în urma evidenței densității numerice după tratare în comparație cu rezultatele obținute pînă la tratare, ne demonstrează că pe parcursul a trei evidențe s-a obținut o reducere a densității numerice a păduchelui verde al cerealelor în proporție de 98,9-100% a produsului Nova D, EC și 98,5-100% la produsul Ciper Star 500 EC, dar în a 14 zi de evidență în aceste variante, reducerea densității este mai mică și cedează variantei-standard.

În baza cercetărilor efectuate s-a stabilit, că insecticidele Nova D, EC (1,0 l/ha) și Ciper Star 500 EC (0,1 l/ha) asigură o protecție efectivă împotriva păduchelui verde al cerealelor pe parcursul a 10-14 zile și se află la nivelul standardului.

Unul din cei mai periculoși dăunători sugători este ploșnița asiatică a cerealelor, densitatea numerică a căreia în condițiile anului agricol 2017-2018 a fost la nivel de PED și chiar mai înalt.

Se poate de menționat că densitatea numerică a ploșniței asiatice a cerealelor după tratare în comparație cu cea pînă la tratare s-a redus esențial pe parcursul unei perioade mai îndelungate, depășind variantele-standard în dozele maxime. Astfel, în combaterea ploșniței asiatice a cerealelor cele mai efective au fost insecticidele Nova D, EC în doză de 1,0 l/ha și Ciper Star 500 EC cu norma de consum 0,1 l/ha.

La cultura grîului a fost înregistrat și un alt dăunător răspîndit – tripsul grîului, la care densitatea numerică a constituit 28,2 exemplare la o plantă. Densitatea numerică a tripsului grîului după tratare este mai mică decît înainte de tratare în variantele 4 și 7, la fel și în variantele-standard. Dar numai în variantele acestea s-a obținut o eficacitate mai înaltă pe parcursul a două evidențe, care se află la nivel de standard.

Pe parcursul anului agricol de cercetare o largă răspîndire a avut de asemenea și gîndacul ovăzului la care densitatea numerică a depășit PED și a atins un nivel de 32,0 exemplare la m².

Comparînd densitatea numerică a gîndacului ovăzului după tratare cu cea înainte de tratare, menționăm că, numai în varianta a 4-a și a 7-a și în standarde a fost cea mai mică în comparație cu celelalte, cu toate că devieri esențiale nu au fost înregistrate.

În baza evidențelor efectuate în perioada anului agricol 2017-2018 pînă la tratare și la a 3-a, a 7-a și a 14-a zi după tratare s-a constatat că insecticidele Nova D, EC în doză de 1,0 l/ha și Ciper Star 500 EC cu norma de consum 0,1 l/ha au asigurat o eficacitate înaltă asupra celor patru specii de dăunători pe parcursul a 10-14 zile și se află la nivelul standardului (Nurelle D 50/500, EC cu norma de consum 1,0 l/ha și Șarpei, ME în doză de 0,2 l/ha), obținînd surplus de roadă de +0,12...+ 0,14 t/ha sau +3,6...+ 4,2% față de martor și +0,01 t/ha (+0,3%) față de standard (tabelul 2).

CONCLUZII

1. Condițiile meteorologice pe parcursul efectuării experiențelor în perioada anului agricol 2017-2018 au fost relative favorabile pentru dezvoltarea principalelor dăunători ai culturii grâului.
2. Pentru combaterea principalelor dăunători ai culturii grâului este satisfăcător de efectuat un singur tratament.
3. Preparatele Nova D, EC în doză de 1,0 l/ha și Ciper Star 500 EC cu norma de consum 0,1 l/ha asigură o eficacitate biologică înaltă pe parcursul 10-14 zile pentru combaterea păduchelui verde al cerealelor, ploșniței asiatice, tripsului grâului și gândacului ovăzului.

BIBLIOGRAFIE

1. Б.А. Доспехов „Методика полевого опыта” М., 1985
2. В.В. Косова „Прогноз появления и учёт вредителей и болезней с/х культур”, Москва, 1985г.
3. Э.Э. Гомеле „Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур” Одесса, 1971 г.
4. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova, Chișinău 2020.

Tabelul 1

Eficacitatea biologică a insecticidelor în combaterea dăunătorilor la cultura grâului de toamnă, soiul Creator, anul agricol 2017-2018

Nr.	Variantele experienței	Norma de consum a produsului, l/ha, kg/ha	Păduchele verde al cerealelor (Schizaphis graminum Rornd)		Ploșnița de câmp (Eurygaster integriceps)		Tripsul grâului (Haplothrips tritici)		Gîndacul ovăzului (Oulema melanopus)	
			Exempl/1 plantă	Eficacitatea biologică	Exp/m ²	Eficacitatea biologică	Buc./1 spic	Eficacitatea biologică	Buc./m ²	Eficacitatea biologică
1	Martor (netratat)	-	26,5	-	3,0	-	28,2	-	32,0	-
2	St. Nurelle D 50/500, EC	1,0	0	100	0	100	2,2	92,2	0	100
3	Nova D, EC	0,8	0,3	98,9	0,2	93,3	2,6	90,8	0,25	99,2
4	Nova D, EC	1,0	0	100	0	100	2,2	92,2	0	100
5	St. Șarpei, ME	0,2	0	100	0	100	2,7	90,4	2,0	93,8
6	Ciper Star 500 EC	0,08	0,4	98,5	0,3	90,0	3,4	87,9	5,5	82,8
7	Ciper Star 500 EC	0,1	0	100	0	100	2,7	90,4	0	100

Tabelul 2

Influența insecticidelor asupra nivelului de roadă și calitatea boabelor grâului de toamnă, soiul Creator, anul agricol 2017-2018

Nr.	Variantele experienței	Norma de consum a produsului l/ha, kg/ha	Roada t/ha				Calitatea boabelor		
			media	± de la martor t/ha	± de la standard (%)	t/ha	(%)	Gluten (%)	IDC
1	Martor (netrat)	-	3,36	-	-	-	-	13,5	103,0
2	St. Nurelle D 50/500, EC	1,0	3,49	+0,13	+3,9	-	-	16,0	72,0
3	Nova D, EC	0,8	3,44	+0,08	+2,4	-0,05	-1,44	15,8	95,0
4	Nova D, EC	1,0	3,50	+0,14	+4,2	+0,01	+0,3	16,0	80,0
5	St. Șarpei, ME	0,2	3,47	+0,11	+3,3	-	-	15,2	85,0
6	Ciper Star 500 EC	0,08	3,47	+0,11	+3,3	0	0	14,7	90,0
7	Ciper Star 500 EC	0,1	3,48	+0,12	+3,6	+0,01	+0,3	16,4	75,0
Sx%		1,040							
DL 05 t/ha		0,198							

**Materialele Conferinței Internaționale
„Direcțiile de modernizare a cercetărilor ameliorative
și tehnologice la culturile cerealiere și leguminoase”**

Redactor: Boris Boincean
Procesare computerizată: Horjevscaia Vasilica

Bun de tipar 15.06.2021.
Format: 60x64/16. Tipar ofset.
Garnitura Mew Roman
Coli de tipar: 24,6
Tirajul 400. Заказ

3100 Republica Moldova, mun. Bălți,
S.R.L. «Tipografia din Bălți», str. 31 August, 22

