

УДК 633.162:631.54:631.811.98:621.3.09

ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН – НОВЫЙ АГРОПРИЕМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ЮГЕ РОССИИ**¹Тибирьков А.П., ²Юдаев И.В.**¹*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, e-mail: a.tibirkov@mail.ru;*²*Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВПО ДГАУ,
Зерноград, e-mail: etsh1965@mail.ru*

В научной статье приведены результаты оценки воздействия электрофизической обработки семенного материала и снижение нормы высева на особенности вегетации растений и формирование структуры урожая при выращивании ярового ячменя, а также установление времени оптимальной «отлежки» обработанных семян до их высева. Отмеченные приемы адаптивной технологии возделывания ярового ячменя позволяют экономить впоследствии значительное количество финансовых вложений, а также соблюдать экологическую обстановку полевых севооборотов и аграрного сектора в целом. Электрофизическая обработка посевного материала как прием стимулирования ранней и дружной всхожести, а также сохранности растений зерновых культур является ресурсосберегающим рациональным элементом и может рекомендоваться при модернизации адаптивных технологий возделывания в условиях богарного земледелия засушливых регионов России.

Ключевые слова: ячмень, ресурсосбережение, растениеводство, технология возделывания, структура урожая, выживаемость растений

ELECTROPHYSICAL PROCESSING OF SEEDS – NEW AGRORECEPTION AT CULTIVATION OF SUMMER BARLEY IN THE SOUTH OF RUSSIA**¹Tibirkov A.P., ²Yudaev I.V.**¹*Federal state budget educational institution of higher professional education
«Volgograd state agrarian university», Volgograd, e-mail: a.tibirkov@mail.ru;*²*Azov-Black Sea Engineering Institute FSBEI HPE «Don state agrarian university»,
Zernograd, e-mail: etsh1965@mail.ru*

Results of an assessment of impact of electrophysical processing of seed material and decrease in norm of seeding on features of vegetation of plants and formation of structure of a crop at cultivation of summer barley are given in the scientific article, and also establishment of time of optimum «rest» of the processed seeds before their seeding. Noted receptions of adaptive technology of cultivation of summer barley allow to save a significant amount of financial investments in a consequence, and also to observe an ecological situation of field crop rotations and agrarian sector in general. Electrophysical processing of sowing material as reception of stimulation of early and amicable viability, and also safety of plants of grain crops is a resource-saving rational element and can be recommended at modernization of adaptive technologies of cultivation in the conditions of dryland agriculture of droughty regions of Russia.

Keywords: barley, resource-saving, plant growing, technology of cultivation, structure of a crop, survival of plants

Ячмень – одна из древнейших сельскохозяйственных культур. Он возделывается со времени зарождения земледелия. Зерно ячменя – отличный корм. К тому же это незаменимое сырье пивоваренной промышленности, из него приготавливают также различные виды круп. На фураж используются более высокобелковые сорта ячменя. Ячмень также имеет большое значение и как ценная продовольственная культура. Из его зерна производятся широко известные крупы [6, 7, 8].

Продолжающееся увеличение производства зерновых культур безнадежно отстает от роста потребления зерна и продуктов его переработки, который определяется интенсивным увеличением покупательского спроса во всех странах. При этом внедрение в производство перспективных эле-

ментов ресурсосберегающих технологий возделывания являются резервом повышения урожайности данной культуры [1].

К примеру, как отмечают многие исследователи, традиционные способы обработки семян перед посевом характеризуются большей трудоемкостью, повышенной продолжительностью технологических операций, высокими показателями как по энергозатратности, так и металлоемкости оборудования и многим другим [3, 8, 9]. Поэтому важен поиск, обоснование и внедрение новых более совершенных технологий обработки семян.

Наиболее перспективным направлением в решении этой проблемы является использование электрофизических методов, посредством которых интенсифицируются биологические и физиологические процес-

сы в обрабатываемом растительном сырье [5, 9]. Электрический ток кратковременного воздействия оказывает влияние на клеточную оболочку живых органов (и органелл) семенного материала. В качестве источника электрофизического воздействия был использован аппарат, включающий две высоковольтные установки, разработанный учеными электроэнергетического факультета ФГБОУ ВПО «Волгоградский ГАУ». Первая из них – с максимальным напряжением постоянного тока 15 кВ, позволяет получать как постоянное, так и импульсное электромагнитное поле. Вторая установка – способна выдать максимальное напряжение в 700 кВ переменного тока и фиксированную частоту порядка 150 кГц [5].

Цель работы заключается в изучении реакции ярового ячменя Ергенинский 2 на новые агроприемы ресурсосберегающей технологии возделывания в условиях каштановых почв юга России. В качестве перспективных агроприемов используются электрофизическая обработка (ЭФО) семенного материала, а также изменение нормы высева.

Одними из основных задач, предусматриваемых программой исследований, являлись оценка воздействия ЭФО семенного материала и времени оптимальной «отлежки» обработанного зерна, а также изменения нормы высева на особенности вегетации и структуру урожая ярового ячменя.

Материал и методы исследования

Для решения поставленной задачи проводилась закладка двухфакторного полевого опыта, в котором изучались: две нормы высева – 3,0 и 3,5 млн всх. семян/га (фактор А) и четыре агроприема ЭФО семенного материала (далее ЭФО) 48, 72, 96 и 120 ч по времени «отлежки» посевного материала. Площадь опытной делянки – 0,52 га (5208,0 м² (12,0×434 м)), учетной – 0,47 га (4680,0 м² (12,0×390 м)). Повторность вариантов – трехкратная, размещение систематическое [2].

Сорт ярового ячменя Ергенинский 2. Контрольный вариант посевов (используется в хозяйстве при возделывании ярового ячменя) – норма высева 3,5 млн всх. семян/га 1 репродукции без дополнительных агроприемов.

Территориально опытный участок, где проводились исследования, относится к зоне с термическими ресурсами, достаточными для обеспечения потребности в тепле сельскохозяйственных культур (безморозный период 165–175 дней, сумма активных температур 3050–3250 °С). Лимитирующим фактором в данной зоне является естественная влагообеспеченность. По многолетним данным среднегодовое количество осадков составляет 250–320 мм.

Почвы опытного участка – зональные светло-каштановые разной степени солонцеватости, по гранулометрическому составу в основном тяжелосуглинистые. Почвы характеризуются небольшим гумусовым горизонтом толщиной 10–17 см, а вместе с подпахотным горизонтом до 40 см с количеством гумуса от 1,5 до 2,3%. Содержание общего азота – от 0,12 до 0,16%, в том числе гидролизуемого – 4,77–16,98 мг на 100 г

почвы, фосфора общего – до 0,17% и общедоступного 3,0–15,0 мг на 100 г почвы, обменного калия – свыше 25,0 мг на 100 г почвы. Присутствие поглощенного натрия указывает на признаки солонцеватости почвы и сказывается на структурных свойствах почвы.

Результаты исследований и их обсуждение

Структура урожая показывает при анализе, из чего складывается величина урожая, а при синтезе – за счет каких элементов и при какой доле их участия формируется высокий урожай.

Обобщая полученные данные в табличный материал, мы получили интересную зависимость сохранности к уборке от времени «отлежки» при воздействии ЭФО, а также норм высева (табл. 1).

Анализ данных таблицы показывает, что варианты посевов с использованием ЭФО во все годы обладали более высокими значениями показателя сохранности растений к уборке – 1,1–5,1% при посеве 3,0 млн всх. семян/га и 3,3–7,6% при 3,5 млн всх. семян/га. При этом время «отлежки» имело место быть – лучшими определились варианты с ЭФО (96 ч) как при норме высева 3,0 млн, так и 3,5 млн всх. семян/га – 74,0 и 74,3% соответственно. Характерная особенность выживаемости к уборке по густоте посева не сильно проявилась. Отмечено, что необработанные загущенные посева (3,5 млн всх. семян/га) на 1,4% хуже сохранились, хотя при обработке эти данные выглядели иначе – незначительное улучшение относительно 3,0 млн всх. семян/га – до 0,4%.

Число зерен в колосе является важным (даже основным) элементом его продуктивности. Масса зерна с одного колоса находится в прямой пропорциональной зависимости от его озерненности.

В наших опытах за годы исследований во время закладки зерна (период «колошение – цветение») стояла сухая, жаркая погода. Это вызвало череззерницу в колосе (в среднем от 13 до 17 шт. в зависимости от вариантов за 2013–14 гг.). Но оставшиеся зерна были выполненными.

Конечно, масса 1000 семян является вторым после озерненности элементом продуктивности колоса и важнейшим показателем полноценности семян [3, 4, 8].

Опыты показывают, что масса 1000 семян оказалась немного ниже ожидаемых результатов, что характеризуется экстремальными погодными условиями основных периодов вегетации растений, а также репродукцией посевного материала. Агроприемы использования ЭФО и времени «отлежки» наряду с занижением нормы высева играли положительную роль в показателях массы 1000 семян (табл. 2).

Таблица 1

Выживаемость растений ярового ячменя сорта Ергенинский 2 к уборке в зависимости от применяемых агроприемов, % (в среднем за 2013–14 гг.)

Агроприем	Значение	Агроприем	Значение
Количество растений по всходам, шт./м ²			
3,0 млн.	257	3,5 млн (контроль)	317
3,0 млн + ЭФО (48)	276	3,5 млн + ЭФО (48)	330
3,0 млн + ЭФО (72)	277	3,5 млн + ЭФО (72)	332
3,0 млн + ЭФО (96)	287	3,5 млн + ЭФО (96)	341
3,0 млн + ЭФО (120)	282	3,5 млн + ЭФО (120)	337
Количество растений к уборке, шт./м ²			
3,0 млн	177	3,5 млн (контроль)	214
3,0 млн + ЭФО (48)	196	3,5 млн + ЭФО (48)	234
3,0 млн + ЭФО (72)	204	3,5 млн + ЭФО (72)	245
3,0 млн + ЭФО (96)	212	3,5 млн + ЭФО (96)	254
3,0 млн + ЭФО (120)	207	3,5 млн + ЭФО (120)	249
Сохранность к уборке, %			
3,0 млн	68,9	3,5 млн (контроль)	67,5
3,0 млн + ЭФО (48)	70,8	3,5 млн + ЭФО (48)	70,8
3,0 млн + ЭФО (72)	73,6	3,5 млн + ЭФО (72)	73,8
3,0 млн + ЭФО (96)	74,0	3,5 млн + ЭФО (96)	74,3
3,0 млн + ЭФО (120)	73,4	3,5 млн + ЭФО (120)	73,8

Таблица 2

Структура урожая ярового ячменя (в среднем за 2013–14 гг.)

Вариант агроприема	Показатель				
	Кол-во продукт. стеблей, шт./м ²	Число раст. к уборке, шт./м ²	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Урожайность, т/га (биол.)
3,0 млн	204	177	35,93	0,61	1,25
3,0 млн + ЭФО (48)	235	196	37,09	0,56	1,31
3,0 млн + ЭФО (72)	245	204	37,28	0,56	1,37
3,0 млн + ЭФО (96)	261	212	37,87	0,57	1,48
3,0 млн + ЭФО (120)	255	207	37,54	0,56	1,43
3,5 млн (контроль)	236	214	36,39	0,56	1,33
3,5 млн + ЭФО (48)	270	234	36,87	0,52	1,39
3,5 млн + ЭФО (72)	282	245	36,98	0,52	1,46
3,5 млн + ЭФО (96)	305	254	37,83	0,51	1,55
3,5 млн + ЭФО (120)	299	249	37,69	0,51	1,52

Так, с применением ЭФО показатель масса 1000 семян повысился в среднем за 2013–2014 гг. исследований на 1,16–1,94 г при норме высева 3,0 млн всх. семян/га и на 0,48–1,44 г при норме высева 3,5 млн всх. семян/га. Отсюда делаем вывод, что меньшая норма высева способствовала увеличению показателя масса 1000 семян. Характерна и особенность по времени «отлежки» – наилучшими значениями отметились посевы с ЭФО (96 ч) – 37,87 и 37,83 г по нормам высева соответственно.

Что же касается биологической урожайности, то данная тенденция сохрани-

лась и на этом показателе. Посевы с ЭФО были выше по значениям как относительно чистых посевов, так и при исследовании норм высева. Так в среднем за два года на 3,0 млн всх. семян/га значение превышения ЭФО над чистыми посевами составило от 0,06 до 0,23 т/га, а на посевах 3,5 млн всх. семян/га – от 0,06 до 0,22 т/га.

Заключение

Таким образом, применением электрофизической обработки посевного материала злаковых культур (в данном примере ярового ячменя) на фоне изменения нормы

высева можно повысить значения показателей выживаемости растений к уборке и структуры урожая, а в конечном счете и фактического урожая ярового ячменя.

Список литературы

1. Беляков И.И. Ячмень в интенсивном земледелии. – М., 1990. – С. 3–15.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351с.
3. Иванов В.М. Исследование приемов возделывания озимых и яровых культур в Нижнем Поволжье / В.М. Иванов, В.И. Филин. – Волгоград: ВГСХА, 2004. – 296с.
4. Кубарь П.И. Об эволюционном прогрессе в селекции растений // Селекция и семеноводство. – 1993. – № 3. – С. 16–20.
5. Тибирьков А.П. Предпосевная электрофизическая обработка семян – перспективный агроприем ресурсосберегающей технологии возделывания озимой пшеницы / А.П. Тибирьков, И.В. Юдаев, Е.В. Азаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3. – С. 61–66.
6. Тихонов Н.И. Влияние минеральных удобрений и нормы высева на куститость пивоваренного ячменя // АгроXXI. – 2008. – № 1. – С. 40–42.
7. Тихонов Н.И. Минеральное питание ярового ячменя Ергенинский 2 на Южных Черноземах Волгоградской области // Развитие эффективной рыночной экономики и формирование кадрового потенциала Российского АПК: материалы 22-й Всероссийской научно-практической конференции 28–29 сентября 2006 г. – СПб.: Академии Менеджмента и Агробизнеса НЗ России, 2006. – С. 269–272.
8. Тихонов, Н.И. Совершенствование структуры урожая посевов ярового ячменя Ергенинский 2 // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2007. – № 6. – С. 54–56.
9. Федоренко В.Ф. Инженерные нанотехнологии в АПК / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, И.Г. Голубев, Л.А. Немуца. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 144 с.

References

1. Beljakov I.I. Jachmen v intensivnom zemledelii. M., 1990. pp. 3–15.

2. Dospheov B. A. Metodika polevogo opyta. 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromiz-dat, 1985. 351 p.
3. Ivanov V.M. Issledovanie priemov vzdelyvanija ozimyh i jarovyh kultur v Nizhnem Povolzhe / V.M. Ivanov, V.I. Filin. Volgograd: VGSXA, 2004. 296 p.
4. Kubar P.I. Ob jevoljucionnom progresse v selekcii rastenij // Selekcija i semenovodstvo. 1993. no. 3. pp. 16–20.
5. Tibirkov A.P. Predposevnaja jelektrofizicheskaja obrabotka semjan perspektivnyj agropriem resursosberegajushhej tehnologii vzdelyvanija ozimoj pshenicy / A.P. Tibirkov, I.V. Judaev, E.V. Azarov // Izvestija Nizhnevolzhskego agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. 2012. no. 3. pp. 61–66.
6. Tihonov N.I. Vlijanie mineralnyh udobrenij i normy vyseva na kustitost pivova-rennogo jachmenja // AgroHNI. – 2008. no. 1. pp. 40–42.
7. Tihonov N.I. Mineralnoe pitanie jarovogo jachmenja Eргeninskij 2 na Juzhnyh Chernozemah Volgogradskoj oblasti // Razvitie jeffektivnoj rynochnoj jekonomiki i formirovanie kadrovogo potenciala Rossijskego APK: materialy 22-j Vserossijskegо nauchno-praktičeskegо konferencii 28–29 sentjabrja 2006 g. SPb.: Akademii Menedzhmenta i Agrobiznesa NZ Rossii, 2006. pp. 269–272.
8. Tihonov, N.I. Sovershenstvovanie struktury urozhaja posevov jarovogo jachmenja Eргenin-skij 2 // Mezhdunarodnyj selskohozjajstvennyj zhurnal. 2007. no. 6. pp. 54–56.
9. Fedorenko V.F. Inzhenernye nanotehnologii v APK / V.F. Fedorenko, D.S. Buklagin, I.G. Golubev, L.A. Nemenushhaja. M.: FGNU «Rosinformagroteh», 2009. 144 p.

Рецензенты:

Плескачев Ю.Н., д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой «Земледелие и агрохимия», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград;
 Москвичев А.Ю., д.с.-х.н., профессор кафедры «Агроэкология и защита растений», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград.