

УДК 633.11:632.4

РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Г. Я. Биловус, кандидат сельскохозяйственных наук
А. П. Волощук, доктор сельскохозяйственных наук
И. С. Волощук, кандидат сельскохозяйственных наук
Институт сельского хозяйства Карпатского региона
НААН Украины
E-mail: G. Jaroslavna@i.ua

Ключевые слова: пшеница озимая, корневые гнили, септориоз листьев, мучнистая роса, темно-бурая пятнистость листьев, септориоз колоса, фузариоз колоса, стимулятор роста, Диазофит, Полимиксобактерин, стойкость

Реферат. Приведены результаты исследований влияния стимулятора роста и бактериальных препаратов на ограничение развития основных болезней на пшенице озимой. Наиболее распространенными болезнями пшеницы озимой в течение 2011–2013 гг. были корневые гнили, септориоз листьев, мучнистая роса, темно-бурая пятнистость листьев, септориоз и фузариоз колоса. Применение Вимпел-К и бактериальных препаратов на пшенице озимой способствовало увеличению энергии прорастания на 3,2%, а лабораторной всхожести на 3,8%. На протяжении 2011–2013 гг. средний показатель перезимовки растений пшеницы озимой в зависимости от варианта опыта был в пределах от 85,7 до 96,6%. В среднем в течение трёх лет исследований отмечено, что применение стимулятора роста Вимпел-К и бактериальных препаратов Диазофит и Полимиксобактерин снижает поражение растений пшеницы озимой корневыми гнилями в 3,2 раза; мучнистой росой – в 2,2; темно-бурым пятнистостью листьев – в 1,9; септориозом листьев – в 2,0; септориозом колоса – в 2,3; фузариозом колоса – в 1,2 раза. Эффективность применения этих препаратов обеспечивала урожайность на уровне 3,85–4,22 т/га. Прибавка урожайности к абсолютному контролю составляла в зависимости от вариантов опыта 4,0–19,2%. Обработка семян препаратом Вимпел-К и бактериальными препаратами способствует усилению роста дополнительных корней, позволяя лучше защитить растения от болезней, увеличивает устойчивость растений к абиотическим факторам. В среднем в течение трёх лет исследований отмечено повышение урожайности пшеницы озимой на 0,31–0,68 т/га и уменьшение развития основных болезней в 1,2–3,2 раза.

Пшеница озимая занимает первое место в мире по посевным площадям (около 230 млн га) и является одной из основных зерновых культур. В Украине ее высевают в среднем на 6,5 млн га, или 40% площади всех зерновых. Валовой сбор зерна пшеницы озимой в Украине в отдельные годы достигает 22 млн т [1, 2].

Необходимыми условиями для выращивания пшеницы озимой являются устойчивость к биотическим (болезни, вредители) и абиотическим факторам (засуха, низкие температуры зимой, ледовые пробки, обильные ливни, шквальный ветер) [1–3].

Растения пшеницы озимой часто поражаются болезнями. В почве всегда присутствует фитопатогенная микрофлора, развитие которой значительно ухудшает функции растительного

организма. Потери валового сбора зерна от болезней каждый год составляют 20–30, а в отдельные годы – 50% [3–6].

Согласно мнению многих ученых, применение регуляторов роста и бактериальных препаратов увеличивает производительность сельскохозяйственных культур и снижает поражение растений болезнями [7–10].

Убедительных данных по их влиянию на пшеницу озимой в условиях Западной Лесостепи нет, что побудило нас к проведению исследований.

Цель исследований – изучить влияние бактериальных препаратов и стимулятора роста на поражение растений основными болезнями и урожайность пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на протяжении 2011–2013 гг. в лабораториях семеноводства и защиты растений Института сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины.

Почвы опытного участка – серые лесные поверхностно оглеенные среднесуглинистые. Агрохимические показатели пахотного слоя: содержание гумуса (по Тюрину) – 1,7%, сумма поглощенных оснований – 13,7 мг-экв / 100 г почвы, ложногидролизированный азот (по Корнфильду) – 89,6 мг/кг почвы, подвижный фосфор и обменный калий (по Кирсанову) – соответственно 69,5 и 68,0 мг/кг. Реакция почвенного раствора слабокислая ($pH_{\text{сол}}$ 5,4).

Объектом исследований является сорт пшеницы озимой Золотоколосая. Технология выращивания – общепринятая для зоны. Норма высева семян – 5,5 млн шт./га. Предшественник – рапс озимый. Предпосевная обработка семян проводилась протравителем Витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к., 3,0 л/т; бактериальными препаратами Диазофит, Полимиксобактерин и регулятором роста Вимпел-К.

Варианты опыта: 1) контроль (без обработки); 2) контроль (обработка семян Витаваксом 200 ФФ,

34% в.с.к., 3,0 л/т); 3) Вимпел-К; 4) Вимпел-К+Диазофит; 5) Вимпел-К+Полимиксобактерин; 6) Вимпел-К+Диазофит+Полимиксобактерин.

Исследования проводили по общепринятым методикам: устойчивость к болезням изучали в полевых и в лабораторных условиях [11], статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли методом дисперсионного анализа [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Один из важнейших периодов в жизни растений пшеницы озимой – это первые 15–20 суток после посева.

Обработка семян препаратом Вимпел-К скажется в период всей жизни растения. Хорошая защита семян от влияния внешних факторов и обеспечение элементами питания с первых этапов органогенеза способствовали росту и развитию растений и повышению посевных качеств семян.

На начальных стадиях развития растений пшеницы озимой основными показателями являются энергия прорастания семян и всхожесть.

В сравнении с вариантом без обработки энергия прорастания во всех опытных вариантах была на 1,1–3,2% больше, а лабораторная всхожесть – на 1,6–3,8% (табл. 1).

Таблица 1

Посевные качества семян пшеницы озимой сорта Золотоколосая в зависимости от предпосевной обработки бактериальными препаратами и регулятором роста (среднее за 2011–2013 гг.), %

Вариант	Норма внесения препарата, л/т, г/т	Энергия прорастания		Лабораторная всхожесть	
		%	± к контролю	%	± к контролю
1. Контроль (без обработки)	10	83,9	–	92,5	–
2. Контроль (Витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к.)	3,0	85,0	1,1	94,1	1,6
3. Вимпел-К	500	85,5	1,6	95,0	2,5
4. Вимпел-К+Диазофит	500+100	86,0	2,1	95,4	2,9
5. Вимпел-К+Полимиксобактерин	500+150	86,9	3,0	95,7	3,2
6. Вимпел-К+Диазофит+Полимиксобактерин	500+100+150	87,1	3,2	96,3	3,8
НСР ₀₅		1,44		1,03	

Применение препарата Вимпел-К в 3-м варианте способствовало увеличению энергии прорастания в сравнении с 1-м на 1,6%, а лабораторной всхожести – на 2,5%.

Высокие показатели посевных качеств семян не всегда могут обеспечить высокую полевую всхожесть. В почве на семена влияют температурный режим, влажность почвы и ее предпосевная подготовка, глубина заделки семян, поэтому полевая всхожесть за годы иссле-

дований по сравнению с лабораторной была на 12,7–13,4% ниже.

В сравнении с абсолютным контролем протравливание семян Витаваксом 200 ФФ, 34% в.с.к. способствовало повышению полевой всхожести на 2,3%. Предпосевная обработка росторегулятором сопутствовала повышению полевой всхожести на 4,7% к абсолютному контролю и на 2,4% к контролю (протравливание семян Витаваксом 200 ФФ, 34% в.с.к.).

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян бактериальными препаратами на перезимовку растений пшеницы озимой (среднее за 2010–2013 гг.)

Варианты	Перезимовка растений, %					
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее	± к абсолютному контролю	± к контролю (Витавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.)
1. Контроль (без обработки)	89,8	81,3	86,1	85,7	–	–
2. Контроль (Витавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.)	93,5	87,4	92,4	91,1	5,4	–
3. Вимпел-К	95,2	90,6	94,4	93,4	7,7	2,3
4. Вимпел-К+Диазофит	95,3	91,8	94,9	94,0	8,3	2,9
5. Вимпел-К+Полимиксобактерин	96,5	91,0	95,2	94,2	8,5	3,1
6. Вимпел-К+Диазофит+Полимиксобактерин	97,7	95,3	96,8	96,6	10,9	5,5

Таблица 3

Развитие основных болезней пшеницы озимой сорта Золотоколосая в зависимости от предпосевной обработки бактериальными препаратами и регулятором роста (среднее за 2011–2013 гг.), %

Вариант	Корневые гнили	Мучнистая роса	Темно-бурая пятнистость	Септориоз		Фузариоз колоса
				листьев	колоса	
1. Контроль (без обработки)	5,7	18,5	17,0	21,8	2,3	1,2
2. Контроль (Витавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.)	4,8	17,3	15,5	20,0	1,7	0,3
3. Вимпел-К	3,2	14,5	13,3	17,0	1,0	0,3
4. Вимпел-К+Диазофит	1,5	13,0	11,2	15,5	0	0
5. Вимпел-К+Полимиксобактерин	2,0	11,5	10,6	13,5	0	0
6. Вимпел-К+Диазофит+Полимиксобактерин	1,8	8,5	8,8	10,7	0	0

При использовании росторегулятора совместно с бактериальным препаратом Диазофит наблюдается небольшое повышение полевой всхожести – на 0,2%, а с Полимиксобактерином – на 0,6%.

Совместное применение Вимпела-К, Диазофита и Полимиксобактерина способствовало повышению полевой всхожести к абсолютному контролю на 7,1%, к протравливанию Витаваксом 200 ФФ, 34% в.с.к. – на 4,8, к предпосевной обработке только росторегулятором – на 2,4%.

Низкая активность бактериальных препаратов была обусловлена критичным содержанием влаги в почве в период сева 2011 г.

В течение трёх лет средний показатель перезимовки растений пшеницы озимой в зависимости от варианта опыта составлял 85,7–96,6% (табл. 2).

В сравнении с абсолютным контролем протравление семян способствовало повышению зимостойкости растений на 5,4%, обработка росторегулятором – на 7,7, совместное применение Вимпела-К и Диазофита – на 8,3, Вимпела-К и Полимиксобактерина – на 8,5, а Вимпела-К, Диазофита и Полимиксобактерина – на 10,9%.

В сравнении только с протравливанием Витаваксом 200 ФФ 34% в.с.к. зимостойкость возрастала соответственно на 2,3; 2,9; 3,1, и 5,5%.

Использование Вимпела-К во время протравливания семян способствует защите растения от

корневых гнилей, увеличивает всхожесть, формирует крепкую корневую систему, усиливает кущение растений.

В среднем в течение трёх лет исследований применение этого препарата способствовало уменьшению развития корневых гнилей на 2,5–3,9% (табл. 3).

Следует отметить, что в 3-м варианте развитие болезней листьев, особенно мучнистой росы, темно-бурой пятнистости, септориоза, было в 1,3 раза меньше, чем в контроле.

Совместная предпосевная обработка семян стимулятором роста Вимпел-К и бактериальными препаратами положительно влияла на рост, развитие и устойчивость растений пшеницы озимой к основным болезням.

В среднем в течение трёх лет исследований в 6-м варианте отмечено снижение поражения растений пшеницы озимой корневыми гнилями в 3,2 раза; мучнистой росой – в 2,2; темно-бурой пятнистостью листьев – в 1,9; септориозом листьев – в 2,0; септориозом колоса – в 2,3; фузариозом колоса – в 1,2 раза (см. табл. 3).

Следует отметить, что обработка семян стимулятором роста повышает продуктивность агроценоза пшеницы озимой. Эффективность применения этих препаратов обеспечивала урожайность на уровне 3,85–4,22 т/га (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность пшеницы озимой сорта Золотоколосая в зависимости от предпосевной обработки бактериальными препаратами и регулятором роста (2011–2013 гг.), т/га

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее	К абсолютному контролю	
					т/га	%
1. Контроль (без обработки)	4,15	3,08	3,39	3,54	–	–
2. Контроль (Витавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.)	4,31	3,22	3,51	3,69	0,14	4,0
3. Вимпел-К	4,49	3,32	3,76	3,85	0,31	8,8
4. Вимпел-К+Диазофит	4,55	3,43	3,84	3,94	0,40	11,3
5. Вимпел-К+Полимиксобактерин	4,67	3,55	4,06	4,09	0,55	15,5
6. Вимпел-К+Диазофит+Полимиксобактерин	4,75	3,68	4,23	4,22	0,68	19,2
НСР ₀₅	0,17	0,15	0,10			

Применение Вимпела-К обеспечивает повышение урожайности зерна в среднем в течение трёх лет исследований на 0,31 т/га в сравнении с абсолютным контролем. Наибольшая урожайность получена в 6-м варианте – 4,22 т/га.

Прибавка урожайности в зависимости от вариантов опыта к абсолютному контролю составляла 4,0–19,2 %.

Протравление семян Витаваксом ФФ, 34 % в.с.к. в сравнении с абсолютным контролем увеличивало урожайность на 0,14 т/га, предпосевная обработка росторегулятором Вимпел-К сопровождала приросту 0,31 т/га (табл. 4).

Более эффективным был 6-й вариант (Вимпел-К + Диазофит + Полимиксобактерин): прирост урожайности 0,68 т/га в сравнении с абсолютным контролем и 0,37 т/га в сравнении с 3-м вариантом.

ВЫВОДЫ

1. На протяжении 2011–2013 гг. в условиях Западной Лесостепи Украины наиболее распространенными болезнями пшеницы озимой были корневые гнили, септориоз листьев, мучнистая роса, темно-бурая пят-

нистость листьев, септориоз и фузариоз колоса.

2. В течение трёх лет исследований применение стимулятора роста Вимпел-К и бактериальных препаратов Диазофит и Полимиксобактерин снижает поражение растений пшеницы озимой корневыми гнилями в среднем в 3,2 раза; мучнистой росой – в 2,2; темно-бурую пятнистостью листьев – в 1,9; септориозом листьев – в 2,0; септориозом колоса – в 2,3; фузариозом колоса – в 1,2 раза.

3. Применение препаратов обеспечивало урожайность на уровне 3,85–4,22 т/га. Прибавка урожайности в зависимости от вариантов опыта к абсолютному контролю составляла 4,0–19,2 %.

4. Обработка семян препаратом Вимпел-К и бактериальными препаратами усиливает рост дополнительных корней, позволяет лучше защитить растения от болезней, увеличивает устойчивость растений к абиотическим факторам.

5. В среднем в течение трёх лет исследований отмечено увеличение урожайности пшеницы озимой на 0,31–0,68 т/га и уменьшение развития основных болезней в 1,2–3,2 раза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Главные направления селекции озимой пшеницы с повышенным адаптивным потенциалом в условиях Лесостепи и Полесья Украины // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2008. – Вип. 52. – С. 12–18.
2. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України: моногр. / О. П. Волощук [та ін.]. – Львів: ЛІГА Львів, 2013. – 332 с.
3. Ретьман С. В. Довгаль С. В. Фітосанітарний стан зернових колосових // Карантин і захист рослин. – 2010. – № 3. – С. 2–5.
4. Шкідливі організми сільськогосподарських культур та заходи боротьби з ними: рекомендації / НААН, Карпатський науково-іноваційний центр НААН, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН. – Оброшино: [Б. в.], 2012. – 46 с.

5. *Технологія вирощування пшениці озимої на насіння в умовах Західного Лісостепу: методичні рекомендації* / О.П. Волошук [та ін.]. – Оброшино: [Б. в.], 2013. – 30 с.
 6. *Хвороби озимих зернових та заходи боротьби з ними* / Г.М. Седіло [та ін.]; НААН, Центр наукового забезпечення АПВ Львівської області, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН. – Оброшино: [Б. в.], 2015. – 23 с.
 7. *Карпенко О.О., Краєвський А.М., Сулов О.А.* Вплив бактеріальних препаратів на продуктивність сільськогосподарських культур // *Збірник наукових праць ЛДАУ. Сер. Сільськогосподарські науки*. – Луганськ, 2001. – № 11 (23). – С. 49–52.
 8. *Сулов О.А.* Мікробіологічні препарати як елемент біологічного землеробства // *Матеріали Всеукраїнської Науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні (5–6 березня 2002 р.)*. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 107–108.
 9. *Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільському виробництві України АТ «Високий врожай»*. – К., 2001. – 20 с.
 10. *Рекомендації з використання стимуляторів росту та мікродобрив в технології вирощування зернових культур*. – Луганськ: [Б. в.], 2012. – 27 с.
 11. *Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ* / Л.Т. Бабаянц [и др.]. – Прага: [б. и.], 1988. – 321 с.
 12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
1. Burdenyuk-Tarasevich L.A. *Glavnye napravleniya seleksii ozimoy pshenitsy s povyshennym adaptivnym potentsialom v usloviyakh Lesostepi i Poles'ya Ukrainy* [Visnik Bilotserkivsk'ogo derzhavnogo agrarnogo universitetu: zb. nauk. prats']. Bila Tserkva, Vip. 52 (2008): 12–18.
 2. Voloshchuk O.P. ta in. *Formuvannya nasinnoyi produktivnosti ta posivnikh yakostey nasinnia sil's'kogospodars'kikh kul'tur v umovakh Zakhidnogo Lisostepu Ukraini* [Monogr.]. L'viv: LIGA L'viv, 2013. 332 p.
 3. Ret'man S.V. Dovgal' S.V. *Fitosanitarniy stan zernovikh kolosovikh* [Karantin i zakhist roslin], no. 3 (2010): 2–5.
 4. *Shkidlivni organizmi sil's'kogospodars'kikh kul'tur ta zakhodi borot'bi z nimi* [Rekomendatsii NAAN, Karpats'kiy naukovo-inovatsiyniy tsentr NAAN, Institut sil's'kogo gospodarstva Karpats'kogo regionu NAAN]. Obroshino: [B. v.], 2012. 46 p.
 5. Voloshchuk O.P. ta in. *Tekhnologiya viroshchuvannya pshenitsi ozimoї na nasinnia v umovakh Zakhidnogo Lisostepu* [Metodichni rekomendatsii]. Obroshino: [B. v.], 2013. 30 p.
 6. Sedilo G.M. ta in. *Khvorobi ozimikh zernovikh ta zakhodi borot'bi z nimi* [NAAN, Tsentr naukovoogo zabezpechennia APV L'vivskoi oblasti, Institut sil's'kogo gospodarstva Karpats'kogo regionu NAAN]. Obroshino: [B. v.], 2015. 23 p.
 7. Karpenko O.O., Kraevskiy A.M., Suslov O.A. *Vpliv bakterial'nikh preparativ na produktivnist' sil's'kogospodars'kikh kul'tur* [Zbirnik naukovikh prats' LDAU. Ser. Sil's'kogospodars'ki nauki]. Lugansk, no. 11 (23) (2001): 49–52.
 8. Suslov O.A. *Mikrobiologichni preparati yak element biologichnogo zemlerobstva* [Materiali Vseukraїns'koi Naukovo-praktichnoi konferentsii molodikh vchenikh i spetsialistiv z problem virobnitstva zerna v Ukraini (5–6 bereznya 2002 r.)]. Dnipropetrovsk, 2002. pp. 107–108.
 9. *Rekomendatsii po zastosuvannyu regul'yatoriv rostu roslin u sil's'komu virobnitstvi Ukraini AT „Visokiy vrozhay”*. Kiev, 2001. 20 p.
 10. *Rekomendatsii z vikoristannya stimulyatoriv rostu ta mikrodozriv v tekhnologii viroshchuvannya zernovikh kul'tur*. Lugansk: [B. v.], 2012. 27 p.
 11. Babayants L.T. i dr. *Metody seleksii i otsenki ustoychivosti pshenitsy i yachmenya k boleznyam v stranakh – chlenakh SEV*. Praga: [b. i.], 1988. 321 p.
 12. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)*. 5-e izd., dop. i pererab. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

DISEASES OF WINTER WHEAT IN APPLICATION OF GROWTH STIMULATORS AND BACTERIAL SPECIMENS IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Bilovus G. Ia., Voloshchuk A. P., Voloshchuk I. S.

Key words: winter wheat, common root, Septoria leaf blotch, powdery mildew, dark-brown leaf spot, glume blotch, head blight, growth stimulator, Diasophite, Polymixobacterine, resistance.

Abstract. The paper shows the research results in respect to influence of growth stimulators and bacterial specimens on winter wheat resistance. The common root, Septoria leaf blotch, powdery mildew, dark-brown leaf spot, glume blotch and head blight turned out to be the most widespread diseases of winter wheat in 2011–2013. The researchers applied Vympel-K specimen and bacterial specimens on the winter wheat and this contributed to its growth on 3.2% and laboratory germination on 3.8%. The average index of winter wheat wintering varied from 85.7% to 96.6% during 2011–2013. The researchers applied growth stimulator Vympel-K and bacterial specimens Diasophite and Polymixobacterine that reduced winter wheat suffering from common root 3.2 times, powdery mildew- 2.2 times, dark-brown leaf spot –1.9 times, Septoria leaf blotch – 2 times, glume blotch– 2.3 times and head blight– 1.9 times. Application of the specimens contributed to the crop yield 3.85–4.22 tone pro ha and increased crop yield on 4.0–19.2%. The article states that application of Vympel-K and bacterial specimens increases growth of complementary roots, protects plants from diseases and increases plants resistance to abiotic factors. On average the crop yield of winter wheat increased on 0.31–0.68 tone pro ha whereas suffering from the main diseases reduced 1.2–3.2 times during 3 experimental years.

УДК 631.171: 004.891

МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ПОКАЗАТЕЛЯ ВСХОЖЕСТИ ПШЕНИЦЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

О. К. Никольский, доктор технических наук, профессор

О. В. Лукоянычева, магистрант

С. П. Пронин, доктор технических наук, профессор

Алтайский государственный технический университет

им. И. И. Ползунова

E-mail: lukoya@bk.ru

Ключевые слова: всхожесть пшеницы, биоэлектrogenез, экспертные системы, биоэлектрические сигналы, качество зерна

Реферат. Получение наилучшего урожая является первостепенной задачей для сельского хозяйства. К семенам зерновых предъявляется широкий спектр требований, одним из которых является показатель всхожести. Он определяется согласно ГОСТ-12038–84 в течение нескольких суток. Другие существующие способы определения показателя всхожести дают результат также за несколько суток или требуют трудоёмкого эксперимента. Для более быстрой диагностики показателя всхожести возможно использовать анализ биоэлектрических сигналов, фиксируемых у зёрен. Для получения биоэлектрического сигнала зёрна выдерживают в течение 10 ч в экспериментальной установке, затем сигнал фиксируют с помощью электродов, выполненных из стали. Далее полученный сигнал анализируют с помощью специального программного обеспечения, состоящего из модуля предварительной обработки и экспертной системы. В базу знаний экспертной системы входят значения параметров биоэлектрических сигналов. Эти параметры были определены экспериментально. Принятие решения о показателе всхожести зерна можно осуществить двумя способами: экспресс-анализом и полным анализом. Разработанный комплекс дает возможность значительно снизить временные затраты и трудоёмкость проведения диагностики зерна. По сравнению с ГОСТ-12038–84 время получения результата в 13–16 раз меньше. Система по определению показателя всхожести зерна показала эффективность применения предложенного подхода для диагностики всхожести зерна пшеницы мягких сортов.

Одну из главных ролей в обеспечении населения продовольствием играет земледелие.

В растениеводстве же первое место по значению принадлежит зерновым культурам, кото-