

ПЕРЕЗИМОВКА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗНОМ АГРОХИМИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В статье дана оценка перезимовки растений озимой пшеницы и ее продуктивности в зависимости от агрохимического состояния почвы, сложившегося в процессе длительного применения систем удобрений.

Ключевые слова: озимая пшеница, перезимовка, продуктивность, урожайность, агрохимический показатель, плодородие.

I.S. Fadyakina

THE WINTER WHEAT OVERWINTERING AND PRODUCTIVITY IN THE DIFFERENT AGROCHEMICAL SOIL STATE IN THE PRIMORSKY KRAI CONDITIONS

The assessment of the winter wheat plant overwintering and its productivity depending on the soil agrochemical condition formed in the course of the long-term fertilizers system use is given in the article.

Key words: winter wheat, overwintering, productivity, crop capacity, agrochemical indicator, fertility.

Введение. Пшеница – одна из наиболее важных зерновых культур. Она дает 30 % мирового производства зерна и обеспечивает продовольствием более половины населения земного шара. В увеличении производства зерна огромную роль играют озимые формы этой культуры. В Приморском крае озимая пшеница, несмотря на огромное хозяйственно-экономическое значение, недостаточно распространена. Посевы ее занимают небольшую площадь. Так, анализ статистических данных по Приморскому краю за последние 15 лет показал, что посевы пшеницы составляют около 1,5 тыс. га. Урожайность с этой площади колебалась от 10,1 до 26,9 ц/га. Резервом увеличения урожая зерна является сокращение размеров гибели и повреждения посевов озимой пшеницы от неблагоприятных факторов перезимовки [1, 2].

Изучение возможности возделывания озимой пшеницы в регионе было начато еще в 1924 году на Приморской сельскохозяйственной опытной станции. Исследования проводились с перерывами, так как имеющиеся в то время сорта не выдерживали местные климатические условия, связанные с суровой и малоснежной зимой. Проведенные опыты не дали возможность сделать определенные выводы в отношении испытываемых сортов и их пригодности для возделывания в различных районах края, отличающихся характером зимы. По этой причине в 1953 году озимую пшеницу сняли с испытания на госсортоучастках края [3–5]. П.В. Кузина подчеркивает, что озимая пшеница может давать хорошие и устойчивые урожаи, но только на высоком агрофоне и посеве зимостойких, ржавчиноустойчивых сортов [6].

Успешное развитие отечественной селекции позволило вновь обратить внимание на эту культуру. С 2009 года в Приморском НИИСХ начато расширенное экологическое испытание 41 сорта озимой пшеницы из разных регионов страны селекции последних лет. Первоначально было выделено восемь перспективных: Омская озимая, Московская 39, Немчиновская 24, Кума, Память, Краснодарская 99, Дон 95 и Волжская 3. В последующем осталось три – Волжская 3, Омская озимая и Московская 39, которые дают урожай в отдельные годы 6–8 т/га. По отчетным данным, лучшими технологическими и биохимическими показателями наделен сорт Московская 39.

В условиях малоснежной зимы, характерной для степной зоны Приморского края, целесообразно изучить влияние условий плодородия почвы на возможность перезимовки и продуктивность сорта Московская 39.

Цель исследований. Дать оценку перезимовки растений озимой пшеницы и ее продуктивности в зависимости от агрохимического состояния почвы.

Задачи исследований. Провести сравнительную оценку агрохимического состояния почвы, сложившегося в процессе длительного применения систем удобрений; оценить состояние перезимовки и продуктивности озимой пшеницы в зависимости от агрохимической оценки плодородия почвы.

Объекты и методы исследований. Полевые опыты были проведены в 2011–2013 гг. в севообороте агрохимического стационара ГНУ Приморский НИИСХ Россельхозакадемии, заложенном в 1941 г. на лугово-бурой оподзоленной почве в 9-польном севообороте, включающем 9 вариантов сочетания удобрений, которые вносили ежегодно до 2003 г. За этот срок созданы разные фоны плодородия. Для исследований были отобраны 5 вариантов, агрохимические показатели почвы приведены в табл. 1. Озимая пшеница сорта Мос-

ковская 39 высевалась оригинальными семенами в первой декаде сентября рядовым способом нормой 6,5 млн всхожих семян на глубину 3–4 см. Площадь делянки 250 м². Повторность опыта 3-кратная, расположение систематическое.

Показатели структуры урожая определяли в фазу полной спелости путём анализа сноповых образцов, отобранных с учётных делянок в 3-кратной повторности. Для учета урожая были взяты три пробы на делянке. Оценка агрохимического состояния почвы была произведена методом с использованием комплексного агрохимического показателя (КАП) [7].

В осенне-зимний период 2011–2012 гг. агрометеорологические условия сложились весьма неблагоприятно. Так, в предпосевной, посевной и послепосевной периоды установилась засушливая погода. В сентябре, в период всходов и начала кущения (поле №3), осадков выпало 84 % от нормы, а в октябре 45 %. В январе наблюдались неблагоприятные условия для перезимовки растений в связи с отсутствием снежного покрова и низких температур воздуха до –31,4°С, а на глубине узла кущения до –11°С. Это вызвало изреживание посевов. Среднемесячные температуры воздуха за период апрель–август были несколько выше средних многолетних. По периодам вегетации (апрель–июль) наблюдалось неравномерное выпадение осадков. Так, количество осадков в апреле составило 125 %, в мае – 45, в июне – 66 %, а в июле приблизилось к норме.

В 2012 году среднемесячная температура в сентябре оказалась на 2°С выше нормы и составила 17°С, в октябре – на 0,4°С выше нормы и составила 7,4°С. Количество осадков в сентябре превышало норму на 25 %, в октябре – на 34, в ноябре – на 66 %, что обусловило избыточное увлажнение почвы (поле №5). В зимний период, в декабре и январе, наблюдались низкие температуры (до –36,6°С). Снежный покров с высотой 25 см установился только в январе и сохранялся весь февраль. Температура почвы на глубине узла кущения только в первой декаде декабря была максимально низкой (–8,3°С). Среднемесячные температуры воздуха за период апрель–август были близким к среднемноголетним данным. По влагообеспеченности май характеризовался как увлажненный, за месяц выпало 83,7 мм (132,9 % нормы) осадков, что способствовало активному кущению растений. В июне осадков выпало в пределах нормы, а в период созревания зерна в два раза больше. Таким образом, годы исследований (2011–2013) были контрастными по метеорологическим условиям, что характерно для Приморского края.

Результаты исследований и их обсуждение. Основу обобщенной оценки агрохимического состояния почвы (КАП) составляют относительные (балльные) оценки индивидуально каждого агрохимического свойства по отношению к оптимальному его значению, вычисление среднего из суммы показателей и отклонения среднего балла каждого из них с целью введения поправки на вычисленный средний обобщенный показатель.

Таблица 1

Агрохимические показатели почвы опытного участка перед закладкой опыта

Вариант	Характеристика вносимых удобрений		P ₂ O ₅	K ₂ O	N л.г.	pH _{KCl}	Гумус
			мг/кг			ед.	%
1	Контроль (без удобрений)	Поле №3*	20,0	152,5	71,6	5,1	3,7
		Поле №5**	6,3	145,7	67,9	5,1	3,4
2	Навоз (Н)	Поле №3	22,0	142,5	70,9	5,3	4,1
		Поле №5	22,8	164,5	70,0	5,5	3,4
3	(Н)+известь (И)+NPK	Поле №3	94,0	152,5	74,2	5,9	4,3
		Поле №5	179,5	252,2	64,4	5,5	3,9
4	(И)+NPK	Поле №3	153,0	180,0	81,2	6,0	4,2
		Поле №5	222,0	224,5	66,1	5,5	3,6
5	NPK	Поле №3	84,0	145,0	77,0	5,0	3,8
		Поле №5	59,1	182,3	62,8	5,0	3,5

* Исследования 2011–2012 гг.; ** Исследования 2012–2013 гг.

Обобщенная оценка агрохимического состояния почвы (КАП) показала, что на вариантах без применения удобрений и с применением навоза уровень плодородия почвы находится в градации «удовлетворительная». На вариантах 3 и 4 с применением извести и минеральных удобрений плодородие почвы оценивается как «хорошее», с применением одних минеральных удобрений как «удовлетворительное» (табл. 2).

Проблема зимостойкости пшеницы занимает особое место в исследованиях озимых культур. Гибель посевов в зимний и ранневесенний период происходит в результате действия неблагоприятных факторов внешней среды. Уровень плодородия почвы может быть одним из факторов, оказывающих первостепенное действие на продуктивность и зимостойкость озимой пшеницы, что подтверждается результатами, полученными в поле №3 (табл. 2).

Таблица 2

Оценка плодородия почвы и количество перезимовавших растений в зависимости от вносимых удобрений

Вариант	Характеристика вносимых удобрений		КАП	Оценка плодородия почвы	% перезимовавших растений
1	Контроль (б/у*)	Поле №3**	48,8	Удовлетворительное	26,7
		Поле №5***	42,9	Удовлетворительное	100,0
2	Навоз (Н)	Поле №3	49,5	Удовлетворительное	36,3
		Поле №5	49,5	Удовлетворительное	100,0
3	(Н)+известь (И) + NPK	Поле №3	74,2	Хорошее	66,7
		Поле №5	62,2	Хорошее	100,0
4	(И)+NPK	Поле №3	67,9	Хорошее	61,7
		Поле №5	60,9	Хорошее	100,0
5	NPK	Поле №3	51,5	Удовлетворительное	48,3
		Поле №5	55,3	Удовлетворительное	100,0

* Без удобрений; **Исследования 2011–2012 гг.; ***Исследования 2012–2013 гг.

Перезимовка была различной и зависела в первую очередь от погодных условий года. Так, в 2011–2012 гг. в среднем по вариантам опыта перезимовало около 50 % растений, что связано с отсутствием снежного покрова и низкой температурой почвы на глубине узла кущения. В 2012–2013 гг., благодаря наличию снежного покрова, посевы были сохранены по всем вариантам.

Разный уровень агрохимического состояния почвы оказывал влияние на перезимовку растений. Так, более высокий уровень смягчал отрицательное влияние температуры воздуха и осадков. Математическая обработка данных методом корреляционно-регрессионного анализа показала наличие достоверной положительной связи перезимовки растений с КАП, а также с отдельными агрохимическими показателями почвы (табл. 3). Причем, более весомый вклад в перезимовку растений оказывает содержание подвижного фосфора в почве с коэффициентом корреляции 0,85.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции (R) между перезимовкой растений озимой пшеницы и агрохимическими показателями почвы

Агрохимический показатель почвы	R
P ₂ O ₅ , мг/кг	0,85
K ₂ O, мг/кг	0,38
Нл.г., мг/кг	0,72
pH _{KCl} , ед.	0,63
Гумус, %	0,63
КАП	0,80

Таблица 4

Влияние плодородия почвы на элементы структуры урожая и продуктивность озимой пшеницы

Вариант	Характеристика вносимых удобрений		Оценка плодородия почвы	Продуктивная кустистость	Длина колоса	Количество зерен в колосе	Масса 1000 зерен	Масса зерна с одного колоса	Продуктивность с одного растения
				шт/м ²					
1	Контроль (б/у*)	Поле №3**	Удовлетворительное	2,15	7,30	23,53	35,27	0,83	1,78
		Поле №5***	Удовлетворительное	1,78	7,80	27,40	37,95	1,04	1,85
2	Навоз (Н)	Поле №3	Удовлетворительное	2,55	7,40	27,10	30,25	0,81	2,06
		Поле №5	Удовлетворительное	1,78	7,80	27,50	37,79	1,04	1,85
3	(Н)+(И) + NPK	Поле №3	Хорошее	2,80	8,60	31,10	32,79	1,02	2,86
		Поле №5	Хорошее	2,28	7,50	25,00	38,07	0,97	2,21
4	Известь (И)+ NPK	Поле №3	Хорошее	2,90	8,20	28,60	31,46	0,90	2,70
		Поле №5	Хорошее	2,38	7,10	23,30	38,09	0,89	2,12
5	NPK	Поле №3	Удовлетворительное	2,60	7,90	27,60	31,16	0,86	2,24
		Поле №5	Удовлетворительное	2,12	7,30	24,85	38,63	0,96	2,04
Коэффициент вариации (V, %)									60,00

* Без удобрений; **Исследования 2011–2012 гг.; ***Исследования 2012–2013 гг.

Анализ данных продуктивности озимой пшеницы свидетельствует об их вариабельности ($V=60\%$) в зависимости от агрохимического состояния почвы опытного участка (табл. 4). Так, максимальная продуктивность растения отмечена на вариантах 3 и 4 с более высоким уровнем плодородия почвы. Нами была рассчитана корреляционная зависимость между продуктивностью и КАП, которая составила 0,90. Причем, существенное влияние на продуктивность растений озимой пшеницы оказывает реакция почвенного раствора и содержание гумуса: $r = 0,76$ и $0,83$ соответственно (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициенты корреляции (R) между продуктивностью растений озимой пшеницы и агрохимическими показателями почвы

Агрохимический показатель почвы	R
P_2O_5 , мг/кг	0,49
K_2O , мг/кг	0,08
Нл.г., мг/кг	0,55
pH_{KCl} , ед.	0,76
Гумус, %	0,83
КАП	0,90

Между легкогидролизуемым азотом и продуктивностью коэффициент корреляции составил 0,55. Связь содержания подвижного фосфора и продуктивности оценивается величиной 0,49. Содержание подвижного калия существенного влияния на продуктивность растений не оказывало.

Заключение. Перезимовка и продуктивность растений озимой пшеницы во многом определялись уровнем агрохимического состояния почвы. Процент переживавших растений зависел, прежде всего, от фосфатного состояния почвы. На продуктивность растений озимой пшеницы существенное влияние оказывали реакция почвенного раствора и содержание гумуса.

Литература

1. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 295 с.
2. Краснова Л.И. Защитные свойства озимой пшеницы // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 8. – С. 16–18.
3. Новак А.Г., Захаркин Ф. Культура озимых на Дальнем Востоке. – Хабаровск: ОГИЗ, 1943. – 29 с.
4. Бурлака В.В. Растениеводство Дальнего Востока. – Хабаровск, 1970. – 398 с.
5. Белобородов М.Г. Культура озимых в Приморье. – Владивосток: Кн. дело, 1931. – 32 с.
6. Кузина П.В. Озимые культуры в Приморье. – Владивосток: Примор. кн. изд-во, 1963. – 29 с.
7. Синельников Э.П., Слабко Ю.И. Арогенезис почв Приморья. – М.: ВНИИА, 2005. – 280 с.



УДК 633.1 (571.51)

В.И. Никитина, М.А. Худенко

АДАПТИВНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В статье представлены результаты исследований образцов яровой тритикале из коллекции Всероссийского института растениеводства по показателям стабильности и количеству запасенной энергии в зерновом белке за день вегетационного периода. Рекомендованы образцы тритикале по данным параметрам для селекции в условиях Красноярской лесостепи.

Ключевые слова: тритикале, критерий, параметры, стабильность, образцы, исходный материал.

V.I. Nikitina, M.A. Khudenko

**THE ADAPTABILITY OF THE SUMMER TRITICALE SAMPLES
IN THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPECONDITIONS**

The research resultson the summertriticale samples from the collection of the All-Russian plant growing institute on thestabilityindicators and the quantity of the reserved energy in grain protein per the vegetative periodday are presented in the article. The triticale samples on these parameters for the selection in the Krasnoyarsk forest-steppeconditions are recommended.

Key words: triticale, criterion, parameters, stability, samples, original material.

Введение. Погодные условия в течение вегетации складываются контрастно, что вызывает значительные колебания урожайности по годам. Варьирование урожайности вызывает нестабильность в производстве зерна для экономики страны. Идеально было бы создать сорта зерновых культур, которые при любых условиях вегетации могли максимально реализовать свою потенциальную продуктивность. Данная задача связана с трудностями, прежде всего, с контрастностью погодных условий, пестротой почвенного плодородия, варьированием агротехнических, экономических, организационных и других факторов, определяющих фактическую урожайность в производстве.

Реализация высокого урожая сортом невозможна без его приспособленности к местным условиям – наличия устойчивости к неблагоприятным экологическим факторам данного региона и распространенных для него болезней [1].

Высокий уровень доходности производства будет достигнут тогда, когда в данных условиях будет возделываться сорт, у которого наблюдается наиболее удачное сочетание стабильности и средней урожайности [7]. Недостаточная экологическая стабильность сорта даже при высоком уровне урожайности может нанести определенный вред экономике хозяйства. Для получения высоких и стабильных урожаев в каждом хозяйстве необходимо подбирать сорта, максимально использующие природно-климатические ресурсы и факторы интенсификации [4, 5].

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены на опытном поле кафедры растениеводства в УНПК «Миндерлинское» Красноярского агроуниверситета (п. Борск) в 2008–2011 гг.

В качестве исходного материала взяты 34 образца яровой тритикале из мировой коллекции ГНУ ВНИИР им. Н.И. Вавилова РАСХН, отобранных А.Ф. Мережко для условий Восточной Сибири, и один местный – ПРЛ 11; в 2009–2011 гг. к изучаемой коллекции было добавлено еще 11 образцов. Стандартами служили среднеранний сорт яровой мягкой пшеницы Тулунская 12, среднеспелый Омская 32 и озимая рожь Енисейка.