

АГРОНОМИЯ

УДК 633.11:631.526.32:631.95

В.А. Борадулина
V.A. Boradulina

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СРОКА ПОСЕВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В АЛТАЙСКОМ ПРИОБЬЕ

THE SUBSTANTIATION OF OPTIMUM WINTER WHEAT SOWING DATES FOR THE ALTAI REGION'S OB RIVER AREA

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, зимостойкость, сроки сева, эффективная температура, перезимовка, кущение, яровая пшеница, элементы технологии, продолжительность осенней вегетации.

Одним из резервов рационального использования агроресурсов является внедрение озимых зерновых культур как наиболее продуктивных в силу своих биологических особенностей. Озимые значительно эффективнее используют влагу, которая является основным фактором, лимитирующим рост продуктивности зерновых в Сибири. Среди озимых зерновых культур особое место принадлежит озимой пшенице. По сравнению с 2007 г. площадь её возделывания в Алтайском крае возросла более чем в 10 раз, под урожай 2016 г. посеяно 132 тыс. га. В Сибири озимая пшеница имеет ограниченное распространение и хорошо удаётся в районах с хорошими и равномерными запасами снега. Успешно ею занимаются в Предгорьях Алтая и Салаира, где в отдельных районах её посевы достигают 30-50% от площади, занятой пшеницей (яровая + озимая). Последние четыре года превышение урожайности озимой пшеницы над яровой в этих районах составляет 50-80%. Для культуры, находящейся в полевых условиях около 310-340 дн., особое значение приобретают элементы технологии, в частности срок сева. Теоретическим обоснованием оптимальных сроков сева является сумма 300°C эффективных температур (выше 5°C), которые растения должны набрать за осень. В этом случае они уходят в зиму с хорошо развитым узлом кущения, имеют высокую зимостойкость. Анализ температурного режима в Алтайском Приобье за последние 15 лет свидетельствует, что за исключением двух случаев (2008, 2014 гг.) оптимальным сроком сева озимой пшеницы является конец августа – начало сентября. При посеве в эти сроки растения уходят в зиму непереросшими, имеют 2-4 побега кущения. Вероятность таких лет довольно высокая и составляет более 80%.

Keywords: winter wheat, yield, winter hardiness, sowing dates, effective temperature, overwintering, tillering, spring wheat, technological elements, autumn growth duration.

The introduction of winter cereal crops as the most productive crops due to their biological peculiarities is a reserve of rational use of agro-resources. Winter crops are rather more effective users of moisture which is a major factor limiting the growth of cereal crops productivity in Siberia. Winter wheat plays a special part among winter cereal crops. The area under winter wheat in the Altai Region has increased tenfold compared to 2007, and 132 000 ha were sown for the harvest of 2016. Winter wheat is not widely grown in Siberia; good yields are obtained in the regions with sufficient and evenly spread snow cover. It is grown successfully in the foothills of the Altai Mountains and Salair Ridge; in these regions the area under the crop reaches 30-50% of wheat sown area (spring wheat + winter wheat). The yield surplus of winter wheat over spring wheat yield in these regions has made up to 50-80% for the last four years. Winter wheat stays in the field for about 310-340 days, and that is why the elements of cultivation technology are of special importance, in particular, the sowing dates. The theoretical substantiation of the optimal sowing dates is based on 300°C of effective heat sum (above 5°C) that the plants should accumulate in autumn. In this case they start overwintering with a well-developed tillering node and have high winter hardiness. The analysis of the temperature regime in the Altai Region's Ob River area for the last 15 years shows that the optimal winter wheat sowing date is late August – early September except for two cases (2008 and 2014). When sown during this period, the plants start overwintering without being overgrown and have 2-4 tillers. The probability of the years with such conditions is quite high and more than 80%.

Борадулина Вера Анатольевна, к.с.-х.н., зав. лаб. селекции зернофуражных культур, Алтайский НИИ сельского хозяйства (ФГБНУ Алтайский НИИСХ), г. Барнаул. Тел.: (3852) 496-740. E-mail: boradulina_va@mail.ru.

Boradulina Vera Anatolyevna, Cand. Agr. Sci., Head, Lab. of Grain Forage Crops Selective Breeding, Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul. Ph.: (3852) 496-740. E-mail: boradulina_va@mail.ru.

Введение

Алтайский край – важнейший производитель сельскохозяйственной продукции в Западно-Сибирском регионе, однако почвенно-климатические ресурсы края осваиваются не полностью, имеются значительные неиспользованные резервы плодородия почв, тепла и особенно влаги. Включение агресурсов в хозяйственный оборот – важнейшая задача. Одним из резервов рационального их использования может быть внедрение озимых зерновых культур как наиболее продуктивных в силу своих биологических особенностей. Озимые значительно эффективнее используют влагу, которая является основным фактором, лимитирующим рост продуктивности зерновых в Сибири.

Кроме того, введение озимых в севооборот способствует наиболее эффективной организации сельскохозяйственного производства, позволяет снизить напряжение в весенне-осенние периоды посева и уборки яровых. С агротехнической точки зрения озимые являются хорошим предшественником в севообороте. Очевидно, что односторонний яровой тип земледелия не способствует рациональному использованию земли и сельскохозяйственной техники в условиях короткого сибирского лета.

По данным Министерства сельского хозяйства РФ, Алтайский край занимает лидирующее место за Уралом по возделыванию озимых зерновых культур.

Среди озимых зерновых культур особое место принадлежит озимой пшенице. Несмотря на гибель посевов в отдельные годы, интерес земледельцев Сибири к этой культуре не ослабевает. По сравнению с 2007 г. площадь возделывания озимой пшеницы возросла более чем в 10 раз, при этом интерес к озимой ржи ослабевает (табл. 1).

Основной зерновой культурой в Алтайском крае является яровая мягкая пшеница, которая ежегодно высевается на площади более 2 млн га. Площадь под озимой пшеницей в 2015 г. составила всего около 84 тыс. га, или менее 4%. В связи с сильной уязвимостью перед зимними сибирскими невзгодами озимая пшеница имеет ограниченное распространение и хорошо удаётся в районах с хорошими и равномерными запасами снега.

На большей территории Алтайского края перспектив для возделывания этой культуры нет. Успешно занимаются озимой пшеницей в Предгорьях Алтая и Салаира, где в отдельных районах её посевы достигают 30-50% от площади, занятой пшеницей (яровая + озимая).

Многолетней практикой сельскохозяйственного производства и экспериментальными данными научными учреждениями региона доказано, что озимая пшеница урожайнее яровой в случае хорошей перезимовки. В годы с характерной для Западной Сибири летней засухой озимые зерновые культуры способны сформировать хороший урожай на зимних запасах продуктивной влаги. Показательными были 2012 г. с жёсткой засухой в течение всего летнего периода и 2015 г. с сильной засухой в раннелетний период. В этих условиях в озимосеющих районах края очевидно преимущество озимой пшеницы по сравнению с яровой, которое составило 50% в 2012 г. и 79% – в 2015 г. (табл. 2). В 2013 и 2014 гг., чрезмерно увлажнённых, также чётко обозначено превосходство озимых зерновых культур. Так, урожайность озимой пшеницы в 2013 г. составила 26,8 ц/га, что выше урожайности яровой на 84%, а в 2014 г. 17% площадей, занятых яровой пшеницей, даже не удалось убрать из-за крайне неблагоприятных погодных условий во время уборки.

Таблица 1

*Площадь посева озимой пшеницы и ржи в Алтайском крае**

Культура	Годы								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Пшеница, тыс. га	12,9	45,6	67,3	37,8	40,7	44,4	55,9	84,5	132,0
Рожь, тыс. га	80,7	93,1	40,7	32,8	35,5	31,5	36,5	29,3	35,3

* Данные статистических бюллетеней «Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур в Алтайском крае».

Таблица 2

Урожайность озимой и яровой пшеницы в Алтайском крае

Показатели	Годы			
	2012	2013	2014	2015
Урожайность озимой пшеницы, ц/га*	19,5	26,8	26,0	25,1
Урожайность яровой пшеницы, ц/га	13,0	14,6	16,2	14,0
Превышение урожайности озимой пшеницы над яровой, %	50,0	83,6	60,5	79,0

* Сравнение дано в среднем по 13 районам края: Зональный, Бийский, Целинный, Смоленский, Кытмановский, Троицкий, Первомайский, Советский, Заринский, Косихинский, Солтонский, Третьяковский, Тальменский.

Для озимой пшеницы, находящейся в полевых условиях около 310-340 дн., как для никакой другой культуры, наряду с наличием экологически приспособленных генотипов, имеют значение элементы технологии.

Основным приёмом адаптации решающим фактором благополучной перезимовки является оптимальный срок сева озимой пшеницы. В начальный период роста и развития необходимо оптимизировать продолжительность осенней вегетации. Этот вопрос ежегодно встаёт перед производственниками в последнее время.

Срок сева значительно влияет на перезимовку растений и, как следствие, на урожайность. Растения поздних сроков сева, ушедшие в зиму нераскутившимися, формируют весной менее продуктивный колос и невысокий урожай. Такие побеги в редких случаях являются продуктивными. Кроме этого возникают проблемы при весеннем бороновании слабых, плохо укоренившихся растений. Нераскутившиеся с осени растения чаще всего формируют урожай в основном на главном побеге, поэтому повреждение единственной точки роста таких растений приводит к гибели всего растения. Более ранние посевы поражаются болезнями, вредителями, сильно перерастают и имеют слабую зимостойкость. По мнению ряда авторов, с целью хорошей перезимовки растения должны уйти в зиму с хорошо развитым узлом кущения, иметь 2-3 дополнительных побега [1-3].

О начале оптимальных сроков сева нет единого мнения. В литературе встречаются предложения за ориентир брать переход среднесуточной температуры воздуха через 14-15°C. Проведён анализ осенних условий Приобской зоны Алтайского края за последние 15 лет. На основании этих данных мы пришли к выводу, что сложно ориентироваться по переходу среднесуточной температуры воздуха через 14-15°C: в отдельные годы (2004, 2006) этот переход наступил 22 августа, в другие (2007, 2003, 2005 гг.) – 14 сентября. Предложение за основу брать продолжительность осенней вегетации, равной 40-42 дн., также ненадёжно, т.к. этот период в разные годы выпадает на очень отдалённые даты: от 15 августа (2002, 2003, 2006 гг.) до 28 августа (2004, 2010, 2011 гг.).

Более надёжным, на наш взгляд, теоретическим обоснованием оптимальных сроков сева является необходимая сумма положительных температур, которую набирают растения от посева до окончания вегетации. Растения при этом должны вегетировать 40-50 дн. и набрать за осень сумму положительных среднесуточных температур

500-580°C или около 300°C эффективных (выше 5°C). Анализ погодных условий за осенний период в конкретной зоне возделывания культуры позволяет скорректировать оптимальные сроки сева. Большая заслуга в решении этого вопроса принадлежит профессору А.И. Носатовскому [4].

Результаты исследований

Для теоретического обоснования оптимального срока сева озимой пшеницы мы взяли за основу сумму эффективных температур, которая является суммой средних суточных температур, отсчитанных от биологического минимума, при котором развиваются растения данной культуры [5]. Биологический минимум для большинства зерновых, в том числе и для пшеницы, составляет +5°. Используются данные по среднесуточной температуре воздуха, полученные на Барнаульской агрометеорологической станции.

В последние годы учёные основных озимосеющих районов при анализе погодных условий осени пришли к выводу о потеплении климата и в связи с этим о необходимости корректировки сроков сева [6, 7]. Для условий Алтайского края рекомендуемым сроком сева озимой пшеницы, установленным в 70-80-х годах прошлого столетия, является 10-25 августа [8, 9].

Не приводятся условия вегетации при посеве 10 августа, что свидетельствует, что даже при посеве 20 августа озимые растения перерастает, набирая сумму эффективных температур с вариациями по годам 328-427°C (табл. 3). Из 15 лет при посеве 20 августа только 2 раза (2008 и 2014 гг.) растения к окончанию вегетации не переросли и набрали оптимальное количество положительных температур.

За эти годы за исключением двух случаев (2008, 2014 гг.) посев озимой пшеницы следовало начинать во второй пятидневке третьей декады августа – начале сентября (26 августа – 1 сентября). Вероятность таких лет довольно высокая, она составляет более 80%. При посеве в эти сроки растения уйдут в зиму непереросшими, с 2-4 побегами кущения. При этом нужно иметь в виду, что продуктивной влаги в слое 0-20 см должно быть не менее 20-30 мм. При недостаточных её запасах растения будут развиваться слабее. Поэтому влагообеспеченность почвы следует учитывать при выборе срока сева. По непаровым предшественникам после рано убираемых культур, где и влаги, и питательных веществ меньше, сев нужно проводить раньше, чем по паровым.

Таблица 3

Условия осенней вегетации озимой пшеницы в Приобской зоне Алтайского края

Годы	Сумма эффективных температур воздуха на 20 августа, °С	Дата с суммой эффективных температур воздуха 300°С
2001	384	27 августа
2002	354	26 августа
2003	420	29 августа
2004	417	1 сентября
2005	405	28 августа
2006	393	31 августа
2007	417	31 августа
2008	296	18 августа
2009	391	28 августа
2010	416	28 августа
2011	401	1 сентября
2012	427	1 сентября
2013	328	23 августа
2014	262	19 августа
2015	377	26 августа

Вышеизложенные теоретические предположения требуют проведения детального модельного эксперимента с различными сроками сева озимой пшеницы. В 2012 г. в Алтайском НИИ сельского хозяйства был поставлен эксперимент по срокам сева озимой пшеницы Жатва Алтая (табл. 4). Максимальная урожайность была получена при посеве с 1 по 10 сентября, этот период можно считать оптимальным. Наши данные не противоречат теоретическим расчётам, т.к. 300°С эффективных температур растения озимой пшеницы набрали при посеве 1 сентября (табл. 3). Для надёжных практических выводов эксперимент должен быть повторен в течение ряда лет при разнообразных погодных условиях.

Таблица 4

Урожайность сорта озимой пшеницы Жатва Алтая в зависимости от срока сева, 2012 г.

Срок сева	Урожайность, т/га
25 августа	1,75
1 сентября	1,97
5 сентября	1,95
10 сентября	1,82
15 сентября	1,65
НСР _{0,05}	0,16

Заключение

Таким образом, в озимосеющих районах Алтайского края озимая пшеница является хорошим дополнением к яровой. В годы с успешной перезимовкой её урожайность значительно превосходит урожайность яровой пшеницы. Анализ погодных условий последних лет свидетельствует о необходимости смещения начала сева на конец августа по сравнению с ранее рекомендованными.

Библиографический список

1. Карпова Л.И. Продуктивность озимой пшеницы при разных сроках сева // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 26-29.
2. Личикаки В.М. Перезимовка озимых культур. – М.: Колос, 1974. – 207 с.
3. Беляков А.М., Солохина Е.И. Особенности структурообразовательных процессов в различных посевах озимой пшеницы // Науч. вестник. Агрономия / ВГСХА. – Волгоград, 2004. – Вып. 4. – С. 3-7.
4. Носатовский А.И. Сроки посева озимой пшеницы // Советская агрономия. – 1946. – № 10. – С. 6-9.
5. Борадулина В.А., Каплунов Е.А. Озимая пшеница в Алтайском крае // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий в условиях Алтая и Казахстана. – Барнаул, 2012. – С. 213-216.
6. Зеленский Н.А., Зеленская Г.М., Авдеевко А.П. Сроки посева озимой пшеницы // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 4. – С. 47-48.
7. Рузанов А.Ю. Рациональные сроки и нормы посева сортов озимой пшеницы полунтенсивного типа по чёрному пару на южном чернозёме Волгоградской области: автореф. ... канд. с.-х. наук. – Волгоград, 2010. – 23 с.
8. Богомяков С.Т. Озимая пшеница на Алтае. – Барнаул, 1968. – 40 с.
9. Рутц Р.И. Гарантийная технология возделывания озимой пшеницы в Западной Сибири // Организация семеноводства сельскохозяйственных культур в районах Урала, Сибири и Северного Казахстана. – Челябинск; Омск, 1990. – 45 с.

References

1. Karpova L.I. Produktivnost' ozimoi pshe-nitsy pri raznykh srokakh seva // Zernovoe khoziaistvo. – 2005. – № 4. – S. 26-29.

2. Lichikaki V.M. Perezimovka ozimyykh kul'tur. – M.: Kolos, 1974. – 207 s.
3. Belyakov A.M., Solokhina E.I. Osobennosti strukturoobrazovatel'nykh protsessov v razlichnykh posevakh ozimoi pshenitsy // Nauch. vestnik. Agronomiya: Vyp. 4 / VGSKhA. – Volgograd, 2004. – S. 3-7.
4. Nosatovskii A.I. Sroki poseva ozimoi pshenitsy // Sovetskaya agronomiya. – 1946. – № 10. – S. 6-9.
5. Boradulina V.A., Kaplunov E.A. Ozi-maya pshenitsa v Altaiskom krae // Povyshenie produktivnosti sel'skokhozyaist-vennykh ugodii v usloviyakh Altaya i Kazakhstana. – Barnaul, 2012. – S. 213-216.
6. Zelenskii N.A., Zelenskaya G.M., Avdeenko A.P. Sroki poseva ozimoi pshenitsy // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2006. – № 4. – S. 47-48.
7. Ruzanov A.Yu. Ratsional'nye sroki i normy poseva sortov ozimoi pshenitsy poluintensivnogo tipa po chernomu paru na yuzhnom chernozeme Volgogradskoi oblasti: avtoref. ... kand. s.-kh. nauk. – Volgograd, 2010. – 23 s.
8. Bogomyagkov S.T. Ozimaya pshenitsa na Altae. – Barnaul, 1968. – 40 s.
9. Rutts R.I. Garantiinaya tekhnologiya vozdeystviya ozimoi pshenitsy v Zapadnoi Sibiri // Organizatsiya semenovodstva sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v raionakh Urala, Sibiri i Severnogo Kazakhstana. – Chelyabinsk; Omsk, 1990. – 45 s.



УДК 631.527.5:632.112:633.11 (571.15)

М.А. Розова, А.И. Зиборов
M.A. Rozova, A.I. Ziborov

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ
В РАЗНООБРАЗНЫХ ПОГОДНЫХ СИТУАЦИЯХ
В ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

**THE PRODUCTIVITY OF SPRING DURUM WHEAT COLLECTION ACCESSIONS
UNDER DIVERSE WEATHER CONDITIONS IN THE PRIOBSKAYA (THE OB RIVER)
FOREST-STEPPE OF THE ALTAI REGION**

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, сорт, исходный материал, урожайность, продуктивность, засуха, засухоустойчивость, отзывчивость, вегетационный период, биотип.

В условиях Приобской лесостепи Алтайского края в 2009-2012 гг. проведено изучение коллекции яровой твердой пшеницы (74 сортообразца) различного эколого-географического происхождения с целью выявления генотипов со стабильной и высокой урожайностью, устойчивых к засухе. Гидротермический режим вегетационного периода был чрезвычайно разнообразным и характеризовался как благоприятный в 2009 г. (урожайность по опыту 5,09 т/га), относительно благоприятный в 2011 г. (3,69 т/га), засушливый в первую половину вегетации в 2010 г. (3,36 т/га) и засушливый на протяжении всего периода в 2012 г. (1,14 т/га). Снижение урожайности при ранне-летней засухе составило 34%, при длительной в течение всего сезона – 78%. Наиболее продуктивными за 4 года были Безенчукская 210, Безенчукская степная, 1ТД-3, 688д-7, Л1752, 495д-22, 505д-54, 1ТД-1, Марина (Самарский НИИСХ), Оазис, Памяти Янченко (Алтайский НИИСХ) и некоторые другие. Высокой отзывчивостью на улучшение условий отличались Алтайский янтарь, Гордеиформе 543, Зарница Алтая, Гордеиформе 540 (Алтай), Омская степная, Г94-94-13 (Омск), Аннушка (Саратов), Безенчукская степная, Безенчукская золотистая, 658д-4, 688д-7, 505д-54,

Л1752, 505д-216, 495д-22, 1ТД-1, 1ТД-3 (Самара), Alkabo, Mountrail и Grenora (США). Наиболее полно реализовали потенциал продуктивности при двух типах засухи Алтын шыгыс (Казakhstan), Гордеиформе 415, Оазис (Алтай), Безенчукская 210, Безенчукская степная, Л1752, 495д-22 и 1ТД-3 (Самара). По происхождению наиболее урожайными были образцы Самарского НИИСХ, несколько меньше она у алтайских и омских генотипов. Урожайность, ее величина и стабильность возрастают в направлении от старых к современным сортам и от экологически отдаленных зарубежных к адаптированным отечественным. Длина вегетационного периода определяла преимущество по урожаю зерна у среднеспелых (3,41 т/га) и среднепоздних (3,45 т/га) образцов перед среднеранними (3,15 т/га).

Keywords: spring durum wheat, variety, initial material, yield, productivity, drought, drought resistance, response, growing season, biotype.

The study of spring durum wheat collection (74 accessions) of different ecological and geographic origin was conducted in the Priobskaya (the Ob River) forest-steppe of the Altai Region with the purpose of revealing the genotypes with stable and high yielding capacity and drought resistance. The hydrothermal conditions of the growing seasons varied and they were favorable in 2009 (the average yield in the trial of 5.09 t ha), rather favorable in