

РОЛЬ СРОКОВ ПОСЕВА В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

СМОЛИН Николай Васильевич, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

ЛАПИНА Валентина Васильевна, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

ПОТАПОВА Наталья Васильевна, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

МУРАШОВ Алексей Вадимович, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

ЕЛЧЕВ Олег Александрович, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

Представлены результаты исследований влияния сроков посева на урожайность зерна ярового ячменя в условиях южной части Нечерноземной зоны России. Дана оценка воздействия среднесуточной температуры и запасов продуктивной влаги в почве на скорость прорастания семян, а также на появление всходов при разных сроках посева. Изучено влияние сроков посева на структуру урожая и урожайность ячменя в различные по увлажненности годы. Установлены оптимальные сроки посева ярового ячменя. Скорость прорастания семян и появление всходов зависели от температуры почвы и ее увлажнения. Сочетание высокой температуры и влажности способствовали активному прорастанию семян и формированию всходов ячменя, поэтому быстрее всходы появлялись при позднем сроке посева. При раннем сроке полные всходы наблюдали на 2–3 дня позже по сравнению со средним и поздним сроками. Однако полевая всхожесть их была существенно выше, чем при позднем сроке посева культуры. Во все годы исследований количество продуктивных стеблей было выше при раннем и среднем сроках посева ячменя по сравнению с поздним. Число зерен в колосе ячменя достоверно возрастало при позднем сроке посева, но зерновка была шуплая и по крупности заметно уступала среднему и раннему срокам, где формировалось более крупное и полновесное зерно. Снижение массы 1000 зерен при позднем сроке, прежде всего, было обусловлено сильным проявлением вредоносности корневых гнилей и септориозных пятнистостей в период роста и развития ячменя. Максимальная урожайность зерна ярового ячменя и ее прибавка получены при посеве в ранний срок за счет снижения вредоносности болезней, увеличения продуктивного стеблестоя культуры и выполненности зерна.

Срок посева определяется особенностью физиологии развития и хода закладки продуктивных органов ячменя, погодными условиями территории его выращивания, местом в севообороте, а также наличием техники и ее производительности [3, 8]. При любом отклонении от оптимального фактора требуется повышение затрат на химические обработки. Поэтому выбор оптимального срока посева в хозяйстве является одним из основных элементов современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур [6].

При выборе оптимального срока посева обращают большое внимание на общую продолжительность периода вегетации культуры и совмещение ее с вегетационным периодом в регионе. Кроме того, учитывают требования выращиваемых культур к температуре почвы в период прорастания и появления

всходов, к потреблению влаги, необходимой для формирования сельскохозяйственной продукции, а также потенциальный уровень засоренности посевов. Запасы продуктивной влаги в почве сказываются на состоянии растений в период вегетации. Влагообеспеченность в свою очередь складывается из осадков, выпавших за осенне-зимний и весенне-летний периоды [4].

Попадание в оптимальные границы посевных сроков гарантирует быстрые и дружные всходы. В результате этого культурные растения становятся более конкурентоспособными в борьбе с сорняками за основные факторы жизни [5, 7, 9, 12, 18].

В литературе представлены различные мнения, касающиеся срока сева ячменя. Так, в Зауралье (Курганская область) [15] оптимальным сроком считается вторая половина мая. При ранних сроках (5 мая) поздние





и среднеспелые сорта сильнее поражаются болезнями. В этом регионе лучшим сроком посева ячменя традиционно считается конец мая – начало июня. По данным М.Н. Ткаченко [16], в результате посева ячменя в Курганской области 25–30 мая его урожайность возростала на 0,28–0,49 т/га по сравнению с посевом, осуществленным 5 июня. Исследования, проведенные В.П. Лухменевым [10] в районах Предуралья, доказали важность ранних сроков посева при наступлении физической спелости почвы. Урожайность ячменя определяется запасами влаги в фазу кущения. При ее отсутствии в необходимом количестве для появления всходов автор предлагает смещать сроки сева на более позднее календарное время, когда начинают выпадать осадки.

При запасе влаги в метровом слое больше 130 мм преимущество имеют ранние сроки посева, так как в этот период лучше используются осенне-зимние запасы влаги [1]. В эти сроки посева ячменя при физической спелости почвы в сочетании с протравливанием семян увеличивается озерненность колоса на 25–40 %. Поздние посевы попадают в условия высоких температур, в результате чего урожайность культуры снижается. Однако в этот период растения бывают лучше обеспечены влагой за счет летних осадков в критическую фазу водопотребления; создаются условия для снижения засоренности за счет удлинения периода предпосевной обработки почвы.

По результатам Л.Ф. Ашмариной [2] в лесостепи Западной Сибири посев ярового ячменя при наступлении физической спелости почвы повышает густоту всходов, конкурентоспособность растений и урожайность до 4,25 т/га. В Центрально-Черноземном регионе с точки зрения фитосанитарии для ячменя предпочтительны оптимальные сроки посева [17]. По мнению Ю.С. Попова [11], слишком ранние сроки, как и очень поздние, усиливают развитие болезней. М.А. Ревкова и В.И. Долженко [13] отмечают, что удлинение сроков посева культур в Воронежской области способствует распространению патогенного комплекса.

Таким образом, данные влияния сроков посева на урожайность ячменя достаточно противоречивы, что во многом определяет его зависимость от почвенно-климатических условий, биологических особенностей, требований к потреблению влаги, температуре почвы в момент прорастания семян и

формирования всходов. В связи с этим исследование, проведенные нами в этом направлении в южной части Нечерноземной полосы России, весьма актуальны и своевременны.

Методика исследований. Полевой опыт по изучению сроков посева ячменя проводили в 2005–2007 гг. в агрофирме «Родина» Кочкуровского района Республики Мордовии (РМ). Почва территории исследований – чернозем выщелоченный среднесуглинистый со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 8 %, общего азота – 0,36 %, подвижных форм фосфора и калия (по Кирсанову в модификации ЦИНАО) – 50 и 115 мг/кг почвы, сумма поглощенных оснований – 51 мг/экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 91 %.

Календарные сроки посева во все годы были различными: в 2005 г. – 27 апреля (средний тип весны), в 2006 г. – 25 апреля (средний тип весны) и в 2007 г. – 23 апреля (ранний тип весны). Эти сроки условно были названы ранними, а последующие, проводимые через 5 и 10 дней, – средними и поздними. Все они входят в сложившиеся оптимальные сроки посева в условиях Республики Мордовии.

Ежегодно для посева использовали семена ячменя сорта Зазерский 85 первой репродукции, полученные в ОПХ. Агротехника возделывания – традиционная для региона. Ячмень высевали по гороху (предшественник). Способ посева – обычный рядовой с междурядьями 15 см, норма посева – 500 всхожих зерен на 1 м². Общая площадь делянки – 80 м², учетная – 64 м²; повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное. Уборку и учет урожая на делянках осуществляли в фазе полной спелости зерна прямым комбайнированием. Полевые опыты проводили по общепринятым методикам.

Метеорологические условия в годы исследований имели отличия: 2005 г. – слабое избыточное увлажнение (ГТК = 1,5, когда в течение вегетации выпало осадков на 42 % больше нормы), 2006 г. – слабо засушливый (ГТК = 0,9), 2007 г. – оптимальный (ГТК = 1,2). Температурный режим воздуха благоприятно складывался весной, во второй декаде апреля – начале мая. В это время обычно начинается переход среднесуточной температуры к 5...10 °С.

Результаты исследований. В Мордовии максимальное количество осадков обычно выпадает в самые жаркие месяцы, когда растения испаряют наибольшее количество



влаги [14]. Однако атмосферные осадки в различные годы подвержены резким колебаниям. Критическим является период май – июнь, когда у большинства культурных растений происходит интенсивный рост и накапливается энергия для репродуктивных органов. Недостаток атмосферных осадков и влаги в почве в этот период часто решает судьбу урожая.

Обычно оптимальные сроки посева определяются физической спелостью почвы и приходятся на конец апреля – первую декаду мая. Однако стратегия весенне-полевых работ и посев ранних яровых культур в республике зависят от типа весны: ранней, средней или поздней. Ранней весной происходит резкое повышение температуры воздуха, обеспечивающее дружное появление всходов культурных растений, опережающих всходы сорняков. Из-за быстрого высыхания верхнего слоя почвы и отсутствия осадков в предпосевной период отмечается дружное прорастание семян сорняков, всходы которых уничтожаются почвенными обработками. Поздней весной посев производят в холодную почву, при этом повышается процент гибели всходов в результате поражения травмированных семян плесенью (при хранении) и почвенной микрофлорой. При среднем типе весны оптимальная влажность почвы и умеренная температура периода вегетации позволяют варьировать сроками сева.

Для получения дружных и равномерных всходов ярового ячменя необходимы достаточная влагообеспеченность почвы и температура не ниже 4...5 °С. При оптимальном сочетании влаги, тепла и кислорода семена ячменя дружно прорастают и дают всходы на 5–7-й день. Мы приступали к посеву ячменя при сочетании оптимальной влажности, температуры и физической спелости почвы, а также после проведения ранневесеннего боронования и предпосевной культивации.

В 2005 г. переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С произошел в конце второй декады апреля. Поэтому первым сроком посева была выбрана дата 27 апреля. В это время почва достигала физической спелости, среднесуточная температура воздуха составляла 9,6 °С (что выше средней многолетней на 1,3 °С), а сумма выпавших осадков находилась в пределах средней многолетней нормы. Запасы продуктивной влаги в пахотном горизонте почвы перед посевом были равны 43 мм (табл. 1). При сложившихся ус-

ловиях всходы ячменя появлялись на 11-й день. Повышение среднесуточной температуры воздуха во второй декаде мая до 17 °С (124 % от нормы) и незначительное выпадение осадков (10 мм при норме 16 мм) совпало с периодом прохождения фазы всходов на посевах среднего срока. Это привело к некоторому угнетению растений, несмотря на то, что имелись достаточные запасы продуктивной влаги в почве к моменту посева.

Во второй и третьей декадах мая температура воздуха была выше средней многолетней нормы на 3...5 °С, а осадков выпало на 6 мм ниже нормы. Это привело к сокращению запасов влаги в почве на 19 % по сравнению с аналогичным показателем при раннем сроке, что впоследствии отрицательно сказалось на росте и развитии растений позднего срока посева.

Весна 2006 г. была продолжительной и прохладной. На момент первого срока сева среднесуточная температура воздуха достигала 6 °С, а запасы продуктивной влаги в почве 61 мм. Это благоприятно отразилось на скорости прорастания семян, которые дали дружные всходы через 10 дней. Однако повышение температуры в мае и недобор выпавших осадков (27 мм, или 61 % от средней многолетней нормы) привели к иссушению почвы ко времени появления всходов среднего и позднего сроков посева. Дальнейшее незначительное выпадение осадков во второй и третьей декадах июня (5 и 3 мм, или 21 и 18 % от нормы) совпало с критическим периодом (кущение) развития растений ячменя при позднем сроке посева. Растения раннего срока в этот период находились уже в фазе выхода в трубку.

В условиях 2007 г. запасы продуктивной влаги в почве раннего срока сева составили 53 мм. Прохладная погода и значительное выпадение осадков в первой декаде мая (22 мм, или 169 % от средней многолетней нормы) стабилизировали запасы продуктивной влаги к моменту появления всходов среднего и позднего сроков посева. Во второй и третьей декадах мая произошло повышение температуры воздуха на 2 и 8 °С по сравнению со средним многолетним показателем. Осадков в этот период выпало недостаточное количество. Во второй декаде их выпало всего 10 % от нормы, в третьей – они отсутствовали вообще. Недостаток выпавших осадков во второй декаде и их отсутствие в третьей декаде мая, а также недобор в первой и второй декадах июня (44 и 35 % от нормы)

Условия посева и появления всходов ячменя

Срок посева	Дата посева	Дата появления всходов	Среднесуточная температура, °С			Запас продуктивной влаги, мм	Полевая всхожесть, %
			воздуха	почвы			
				max	min		
2005 г.							
Ранний	27.04	08.05	9,6	15	-1	43	87,1
Средний	02.05	11.05	12,4	24	-1	40	79,4
Поздний	07.05	16.05	12,4	24	-1	35	72,2
<i>HCP</i> ₀₅							7,0
2006 г.							
Ранний	25.04	05.05	6,2	9,6	-1	61	85,6
Средний	30.04	11.05	6,2	9,5	-1	55	79,1
Поздний	05.05	12.05	12,4	20,0	-1	35	75,4
<i>HCP</i> ₀₅							4,1
2007 г.							
Ранний	23.04	05.05	6,8	10,0	-1	53	85,6
Средний	28.04	08.05	6,8	11,1	-1	53	79,1
Поздний	03.05	12.05	6,5	11,8	-1	50	78,3
<i>HCP</i> ₀₅							4,3

пришлись на первый критический период (всходы – кущение) развития растений.

Скорость прорастания семян и появление всходов находились в сильной прямой зависимости от температуры прогревания почвы и ее влажности ($r = 0,82$). Сочетание повышенной температуры воздуха и влажности почвы обусловили активное прорастание семян и формирование дружных всходов ячменя, т.е. они появились раньше при позднем сроке посева. При раннем сроке посева культуры полные всходы отмечались на 2–3 дня позже по сравнению со средним и поздним сроками. Однако при раннем сроке посева полевая всхожесть семян была существенно выше, чем при позднем.

Анализ показателей структуры урожая ярового ячменя показал, что количество продуктивных стеблей повышалось при раннем и среднем сроках посева во все годы исследований и составляло в среднем 385 и 395 шт./м² (табл. 2).

Число зерен в колосе существенно увеличивалось при позднем сроке посева,

но зерновка была щуплая и по крупности заметно уступала среднему и раннему срокам, где формировалось более крупное и полновесное зерно. Снижение массы 1000 зерен при позднем сроке было обусловлено, прежде всего, сильным проявлением вредного воздействия корневой гнили в период роста и развития ячменя.

Поражение возбудителями болезней в разные годы носило неодинаковый характер, но основная роль в формировании прибавки урожая ячменя в среднем за 3 года принадлежала ранним и средним срокам посева. Они обеспечивали наиболее высокий прирост урожайности (12,0 и 7,1 % соответственно) по сравнению с поздним сроком (табл. 3).

Выводы. В условиях Республики Мордовии, расположенной в южной части Нечерноземной полосы России, максимальная урожайность зерна ярового ячменя и ее прибавка получены при посеве культуры в ранний срок, за счет снижения вредоносности болезней, увеличения продуктивного стеблестоя культуры и выполненности зерна.



Влияние сроков посева на структуру урожая ячменя (в среднем за 3 года)

Срок посева	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт./м ²	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г
Ранний	395	22,0	41,0	0,90
Средний	385	22,6	40,2	0,88
Поздний	348	28,1	32,8	0,87
<i>HCP</i> ₀₅	16	4,1	5,1	$F_{\phi} < F_{\tau}$

Таблица 3

Влияние сроков посева на урожайность ячменя

Срок посева	Урожайность по годам, т/га			Урожайность в среднем за 3 года, т/га	Прибавка урожая	
	2005 г.	2006 г.	2007 г.		т/га	%
Ранний	3,65	2,95	3,75	3,45	0,37	12,0
Средний	3,47	2,85	3,58	3,30	0,22	7,1
Поздний	3,33	2,61	3,30	3,08	–	–
<i>HCP</i> ₀₅	0,13	0,11	0,08	0,13	–	–

Скорость и дружность прорастания семян ячменя находились в сильной прямой зависимости от температуры прогревания почвы и ее влажности. Повышенная температура воздуха и высокая влажность верхнего припосевного слоя почвы способствовали активному прорастанию семян и формированию дружных всходов культуры.

При раннем сроке посева ячменя полные всходы отмечались на 2–3 дня позже, чем при среднем и позднем сроках. Однако полевая всхожесть семян была достоверно выше, чем при позднем сроке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агротехнический метод защиты растений: учеб. пособие / В.А. Чулкина [и др.]. – Новосибирск: ЮКЭА, 2000. – 334 с.
2. Ашмарина Л.Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск: НГАУ, 2005. – 42 с.
3. Борисов В.М. Особенности формирования урожайности ярового ячменя сорта «Зазерский-85» при разных сроках сева на черноземных почвах Орловской области Северной зоны ЦЧО: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М.: ТСХА, 1997. – 15 с.
4. Бочкарев Д.В., Смолин Н.В., Зайчикова Т.Ф. Состояние и перспективы развития земледелия в Республике Мордовия // Нива Поволжья. – 2009. – № 4. (13). – С. 1–6.
5. Влияние регуляторов роста на структуру патогенного комплекса корневых гнилей ячменя / В.В. Лапина [и др.] // Нива Поволжья. – 2011. – № 3 (20). – С. 33–38.
6. Габдуллин А.К., Фомин В.Н., Вальников И.У. Влияние сроков посева и глубины заделки семян на урожай и качество зерна пивоваренного сорта ячменя Раушан // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 9. – С. 24–27.
7. Корневые гнили в посевах яровых зерновых культур Республики Мордовия / В.В. Лапина [др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 11. – С. 33–36.
8. Киникаткина А.Н., Юров М.И. Агроэкологическое обоснование повышения адаптивного потенциала голозерного ячменя в лесостепи Среднего Поволжья // Нива Поволжья. – 2013. – № 26. – С. 29–34.
9. Лапина В.В., Смолин Н.В., Мурашов А.В. Влияние глубины заделки семян на полевую всхожесть и урожайность ячменя // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 20–24.
10. Лухменев В.П. Пути оптимизации защиты зерновых культур от болезней на Южном Урале: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Оренбург: ОГАУ, 2000. – 38 с.
11. Попов Ю.В., Никульников И.М., Боронтов О.К. Влияние удобрений на развитие корневых гнилей и урожайность ячменя при различных



системах основной обработки чернозема выщелоченного // *Агрохимия*. – 2000. – № 9. – С. 70–73.

12. Развитие корневой гнили на ячмене при использовании биопрепаратов / Н.В. Смолин [и др.] // *Достижения науки и техники*. – 2008. – № 10. – С. 54–55.

13. Ревкова М.А., Долженко В.И. Эффективность протравителей для защиты ячменя от корневых гнилей // *Защита и карантин растений*. – 2011. – № 3. – С. 37.

14. Смолин Н.В., Журавлева Ю.Н., Хлевица С.Е. Влияние аномальных метеорологических условий на урожайность озимых культур в Республике Мордовия // *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. – 2008. – № 7. – С. 42–46.

15. Степановских А.С. Головные болезни ячменя. – Челябинск: Южный Урал, 1990. – 400 с.

16. Ткаченко М.Н. Приемы защиты ярового ячменя от гельминтоспориозной корневой гнили и темно-бурой пятнистости листьев в условиях Курганской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Курган: КГАУ, 2004. – 20 с.

17. Шпанев А.М., Лаптев А.Б. Значение срока сева в модификации фитосанитарной обстановки // *Защита и карантин растений*. – 2011. – № 9. – С. 24–27.

18. Этиология корневых гнилей и пятнистостей ячменя в условиях южной части Цент-

рального Нечерноземья / В.В. Лапина [и др.] // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 3. (113). – С. 34–39.

Смолин Николай Васильевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Почвоведение, агрохимия и земледелие», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

Лапина Валентина Васильевна, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Почвоведение, агрохимия и земледелие», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

Потапова Наталья Васильевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и земледелие», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

Мурашов Алексей Вадимович, магистрант направления подготовки «Агрономия», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

Елчев Олег Александрович, студент 3-го курса направления подготовки «Агрономия», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

430904, г. Саранск, пос. Ялга, ул. Российская, д. 31, корп. 17.

Тел.: (8342) 25-41-34; e-mail: smolin89@mail.ru.

Ключевые слова: яровой ячмень; урожайность; срок посева; влажность; влагообеспеченность; оптимальные всходы.

THE ROLE OF TIME IN INCREASING THE YIELD OF SPRING BARLEY

Smolin Nikolai Vasilyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair "Soil Science, Agrochemistry and Agriculture", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

Lapina Valentina Vasilyevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Soil Science, Agrochemistry and Agriculture", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

Potapova Natalya Vasilyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Soil Science, Agrochemistry and Agriculture", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

Murashov Alexey Vadimovich, Magistrate, field of study "Agronomy", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

Elchev Oleg Aleksandrovich, Student of the 3-rd course, field of study "Agronomy", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

Keywords: moisture; time of sowing; barley; yield; supply; optimal germination.

Results of researches on influence of terms of crops on productivity of grain of summer barley in the conditions of the southern part of the Non-chernozem zone of Russia are provided. The assessment of influence of average daily temperature and reserves of productive moisture in the soil on the speed of germination of seeds, and also seeding emergence at differ-

ent terms of crops is given. Influence of terms of crops on structure of harvest and productivity of barley in years, various on moisture content, is studied. Optimum terms of crops of summer barley are established. Speed of germination of seeds and seeding emergence depended on temperature of the soil and its moistening. Combination of high temperature and humidity promoted active germination of seeds and forming of shoots of barley therefore quicker shoots appeared at the late term of crops. At early term full shoots were noted for 2-3 days later, in comparison with average and late terms. However their field germination rate was significantly higher, than at the late term of crops of culture. In all years of researches the quantity of productive stalks increased at early and average terms of crops of barley in comparison with late. The number of grains authentically increased in ear at the late term of crops, but the weevil of barley was puny and on fineness considerably conceded to average and early terms where larger and sound grain formed. Decrease in mass of 1000 grains at late term, first of all, was caused by strong manifestation of injuriousness of root rots and *Septoria nodorum* in growth period and developments of barley. The maximum productivity of grain of summer barley and its increase are received at crops of barley in early time, due to decrease in injuriousness of diseases, increase in productive plant stand of culture and filling of grain.

