

Выводы

1. Чистая продуктивность фотосинтеза раннеспелого детерминантного сорта сои Припять при выращивании в центральной части Беларуси на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в периоды бутонизации – цветения варьирует в пределах 2,6–11,7 г/м²·сут, в период цветения – начала налива семян – в пределах 1,5–4,7 г/м²·сут. При выращивании сои на супесчаной почве ЧПФ в указанные периоды составляет 2,6–7,0 г/м²·сут и 0,4–3,6 г/м²·сут соответственно.

2. В вариантах с экстенсивной технологией независимо от типа почв ЧПФ посевов сои в период бутонизации – цветения не уступает и превышает варианты с нормальной и интенсивной технологиями. В дальнейшем ЧПФ снижается в 1,5 раза.

3. На изучаемых почвах наибольшее влияние на величину ЧПФ в период бутонизации – цветения оказывают осадки, в период цветения – начала налива семян – естественное почвенное плодородие и сумма активных температур. Площадь листьев в фазу бутонизации и цветения коррелирует с величиной ЧПФ только в слабой и средней степени.

4. На величину ЧПФ оказывает комплексное влияние ряд факторов (почвенные и погодные условия, биометрические характеристики растений, агротехнические приемы), в связи с чем данный показатель целесообразно использовать для оценки степени пригодности почв или уровня перенесенного стресса в отдельные периоды роста и развития.

Литература

1. Бельшикина, М. Е. Динамические параметры формирования урожая раннеспелых сортов сои в условиях Центрального Нечерноземья / М. Е. Бельшикина // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2018. – № 4. – С. 77–84.
2. Душко, О. С. Фотосинтетическая активность сои при использовании различных гербицидов и их экономическая эффективность / О. С. Душко, А. А. Малашонок // Земледелие. – 2017. – №3. – С. 12–13.
3. Головина, Е. В. Фотосинтетическая деятельность сортов сои северного экотипа, возделываемых в условиях ЦЧР / Е. В. Головина // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 3 (39). – С. 41–49.
4. Дьяков, А. Б. Взаимосвязи признаков продуктивности и адаптивности сортов сои при разных типах погоды юга России / А. Б. Дьяков, Т. А. Васильева // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2009. – Вып. 140. – С. 68–79.
5. Записоцкий, Д. Н. Фотосинтетическая деятельность растений сои в зависимости от применения в технологии возделывания регуляторов роста / Д. Н. Записоцкий, А. Я. Барчукова // Плодородие. – 2018. – № 6 (105). – С. 26–28.
6. Кошкарлова, Т. С. Продуктивность адаптированных сортов сои различных групп спелости на каштановых почвах Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т. С. Кошкарлова. – Саратов, 2019. – 24 с.
7. Розенцвейг, В. Е. Селекционные пути оптимизации структуры листового аппарата сои в засушливых регионах / В. Е. Розенцвейг, Д. В. Голоенко // Масличные культуры. – 2021. – № 2 (186). – С. 24–30.
8. Толмачев, М. В. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сои сорта Лидия в зависимости от технологии возделывания / М. В. Толмачев // Земледелие. – 2015. – № 3. – С. 31–33.
9. Sivacumar, M. V. Relative evaluation of water stress indicators for soybeans / M. V. Sivacumar, R. H. Shaw // Agronomy Journal. – 1978. – Vol. 70. – № 4. – P. 619–623.

УДК 633.16:631.559

Зависимость урожайности голозерного и пленчатого ячменя от сроков уборки

А. А. Ярота, научный сотрудник,
А. А. Зубкович, кандидат с.-х. наук,
Л. А. Булавин, доктор с.-х. наук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Дата поступления статьи в редакцию 25.04.2024)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по влиянию сроков уборки на урожайность голозерного ячменя. Установлено, что у сорта Адамант при проведении уборки через 7 дней после наступления фазы полной спелости зерна потери урожайности составили в среднем 6,3 %, через 14 дней – 14,2 %, через 21 день – 21,3 %. У сорта Дева эти показатели были несколько выше и составили соответственно 6,9 %, 17,1 %, 23,5 %. Сорт пленчатого ячменя Добры в меньшей степени реагировал на нарушение сроков уборки по сравнению с изучаемыми сортами голозерного ячменя.

The paper presents the results of the research on the influence of harvesting time on the yield of hulless barley. It was established that for the Adamant variety, when harvested 7 days after the beginning of the full ripeness stage, the yield loss amounted on average 6.3 %, after 14 days – 14.2 %, after 21 days – 21.3 %. For the Deva variety, those figures were slightly higher and amounted to 6.9 %, 17.1 %, 23.5 %, respectively. The husked barley variety Dobra responded to a lesser extent to non-observance of harvesting time in comparison with the studied varieties of hulless barley.

Введение

Важным элементом технологии возделывания зерновых культур, в том числе ячменя, является уборка урожая. Установлено, что проведение ее в ранние

сроки при повышенной влажности зерна приводит к травмированию зерен. При этом ухудшается качество зерна и требуются дополнительные затраты на сушку. При уборке в поздние сроки наблюдается значительное снижение урожайности. Необходимо отметить, что

потери урожайности зерна ячменя от нарушения оптимальных сроков уборки имеют сортоспецифический характер [4, 6].

В последние годы в сельскохозяйственных предприятиях Беларуси возделывается голозерный ячмень. По мнению специалистов, его зерно превосходит по качеству пленчатый ячмень [2]. Особенностью голозерного ячменя является то что, незащищенный цветковой чешуей ячменный зародыш легко травмируется, снижая жизнеспособность зерна. Это происходит при уборке и доработке урожая [3]. Необходимо отметить, что по осыпаемости перезревшего зерна голозерные формы ячменя превышают пленчатые, причем имеются определенные сортовые различия по данному показателю [5]. По этой причине оптимизация сроков уборки голозерного ячменя с учетом сортовых особенностей является актуальным вопросом и требует изучения.

Методика и условия проведения исследований

В 2020–2022 гг. изучали влияние сроков уборки на урожайность голозерного и пленчатого ячменя. Исследования проводили по общепринятой методике [1] в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляло 2,2–2,3 % P_2O_5 – 260–340 мг/кг, K_2O – 220–305 мг/кг почвы, pH (в KCl) 5,8–6,2. Предшественник ячменя – зернобобовые культуры. Фосфорные и калийные удобрения ($P_{90}K_{90}$) вносили под зяблевую вспашку. Азотные удобрения (N_{90}) применяли под ранневесеннюю обработку почвы. Ячмень высевали в оптимальный срок при наступлении физической спелости почвы. Норма посева семян составляла 4,0 млн/га всхожих зерен. Перед посевом семена обрабатывали протравителем Иншур Перформ, КС (0,5 л/т). В опыте возделывали сорта голозерного ячменя Адамант, Дева и пленчатого ячменя Добры. Площадь делянки составляла 32 м², повторность – четырехкратная. Для защиты посевов от сорняков вносили гербицид Примадонна, СЭ (0,8 л/га), вредителей – инсектицид Фастак, КЭ (0,1 л/га), болезней – фунгицид Прозаро, КЭ (0,8 л/га). Посевы голозерного ячменя обрабатывали гербицидом в фазу кущения (ДК 25–29), инсектицидом – флагового листа (ДК 37–47), фунгицидом – колошения (ДК 49–51). Уборку урожая проводили в фазу полной спелости зерна, а также через 7, 14, 21 день после наступления этой фазы. Изучаемые сорта ячменя имеют свои особенности.

Сорт Адамант. Среднепоздний, голозерный, кормового и продовольственного направления. Средняя урожайность за 2016–2018 гг. испытания составила 39,0 ц/га, максимальная – 74,3 ц/га получена в 2016 г. на Каменецком ГСУ. Средняя масса 1000 зерен 43,3 г, натура зерна – 679 г/л. Vegetационный период в среднем составил 84 дня. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,9 балла, к засухе – 3,4 балла. Сорт устойчив к стеблевой ржавчине, мучнистой росе и ринхоспориозу, слабовосприимчив к пыльной головне, средневосприимчив к корневым гнилям. Содержание белка в зерне составляет в среднем 15,0 %, крахмала – 61,3 %, сбор белка с гектара 5,0 ц, крахмала – 20,9 ц. Обладает хорошими крупяными свой-

ствами: показатель выравненности полученной крупы составляет в среднем 81,0 %, выход перловой крупы – 61,1 %, органолептическая оценка каши – 4,3 балла. Сорт включен в Государственный реестр сортов по всем регионам Республики Беларусь [8].



Сорт Дева. Среднеспелый, голозерный, продовольственного и кормового направления. За годы испытания (2018–2020) превысил по урожайности контроль Адамант на 3,8 ц/га (8,9 %). Средняя урожайность – 46,9 ц/га, максимальная – 74,4 ц/га получена в 2020 г. на ГСХУ «Турская СС». В среднем по 14 пунктам испытания сорт Дева оказался по абсолютной урожайности ниже пленчатого сорта контроля Добры на 2,7 ц/га (5,85 %). При этом вес цветковой чешуи у сорта Добры составляет 4,7 ц/га (9,0 %) Масса 1000 зерен у данного сорта голозерного ячменя составляет в среднем 50,4 г, натура – 706 г/л, устойчивость к полеганию оценивается в 4,7 балла. Vegetационный период составляет в среднем 81 день. Сорт высокоустойчив к ринхоспориозу, устойчив к пыльной головне, средневосприимчив к корневым гнилям, отличается высокой устойчивостью к полеганию. Иммунность к мучнистой росе обусловлена высокоэффективной аллелью гена *mlo11*. Содержание белка в зерне – в среднем 14,92 %, крахмала – 63,3 %, сбор с гектара белка 6,3 ц, крахмала – 27,7 ц.



Показатель выравненности зерна – 88,7 %. Обладает отличными крупяными свойствами: выход перловой крупы – 48,3 %, органолептическая оценка каши – 4,7 балла. Сорт включен в Государственный реестр сортов по всем регионам Республики Беларусь [9].



Сорт Добры. Относится к среднеспелой группе, пленчатый, кормового направления. Средняя урожайность за 2012–2014 гг. испытания составила 60,3 ц/га, максимальная – 82,4 ц/га получена в 2014 г. на Каменецком ГСУ. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,6 балла. Сорт средневосприимчив к мучнистой росе, практически устойчив к пыльной головне, среднеустойчив к корневым гнилям. Средняя масса 1000 зерен – 50,0 г, натура зерна – 665 г/л. Содержание белка в зерне – 12,4 %, сбор белка с гектара – 6,4 ц. Сорт

включен в Государственный реестр сортов по всем регионам Республики Беларусь [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Метеорологические условия при проведении исследований существенно различались как по температурному режиму, так и по количеству атмосферных осадков. За основную часть вегетационного периода голозерного ячменя (первая декада мая – третья декада июля) гидротермический коэффициент (ГТК) в 2020 г. составил 2,10, в 2021 г. – 1,21, в 2022 г. – 1,70 при среднемноголетнем уровне данного показателя за этот период для региона, где проводили исследования, равном 1,60. Это свидетельствует о том, что в 2021 г. отмечалось недостаточное увлажнение вегетационного периода голозерного ячменя, а в 2020 г. и 2022 г. данный показатель в целом либо находился на уровне среднемноголетних значений, либо превышал их при неравномерном выпадении осадков.

Погодные условия, складывающиеся в период вегетации ячменя, оказывали определенное влияние на уровень его урожайности. Так, у сорта Адаманти при проведении уборки в фазу полной спелости зерна этот показатель в годы исследований под влиянием погодных условий варьировал в пределах 32,0–41,1 ц/га, сорта Дева – 37,0–47,2 ц/га, сорта Добры – 36,0–41,9 ц/га (таблица). Наименьшую урожайность зерна ячмень сформировал в 2021 г., который характеризовался недостаточным увлажнением. Расчеты показали, что изменение урожайности под влиянием метеорологических факторов составило у сорта Адаманти 9,1 ц/га (22,1 %), сорта Дева – 10,2 ц/га (21,6 %), сорта Добры – 5,9 ц/га (14,1 %). Это дает основание считать, что пленчатый ячмень в годы исследований в меньшей степени реагировал на особенности погодных условий в период вегетации.

Таблица – Влияние сроков уборки на урожайность голозерного и пленчатого ячменя

Сорт (фактор А)	Срок уборки (фактор В)	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее 2020–2022 гг.	Среднее 2021–2022 гг.
Адаманти	Полная спелость	36,8	32,0	41,1	36,6	36,5
	Через 7 дней	32,4	30,8	39,8	34,3	35,3
	Через 14 дней	28,0	28,8	37,5	31,4	33,2
	Через 21 день	27,6	22,9	35,8	28,8	29,4
	Среднее по фактору В	31,2	28,6	38,6		
Дева	Полная спелость	47,2	37,0	43,0	42,2	40,0
	Через 7 дней	41,5	34,0	42,5	39,3	38,3
	Через 14 дней	35,9	33,1	36,0	35,0	34,6
	Через 21 день	33,3	28,8	34,9	32,3	31,9
	Среднее по фактору В	39,5	33,2	39,1		
Добры	Полная спелость	–	36,0	41,9	–	39,0
	Через 7 дней	–	33,8	41,8	–	37,8
	Через 14 дней	–	30,2	40,5	–	35,4
	Через 21 день	–	29,8	39,2	–	34,5
	Среднее по фактору В		32,5	40,9		
НСР ₀₅ , сорт		1,46	1,38	2,33		
НСР ₀₅ , срок уборки		2,07	1,59	2,69		
НСР ₀₅ , частных средних		2,92	2,76	4,67		

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что потери урожайности зерна голозерного ячменя от нарушения оптимальных сроков уборки зависят от особенностей погодных условий в период

проведения этой технологической операции. Так, в 2022 г. среднесуточная температура воздуха в течение трех недель после уборки в фазу полной спелости зерна превышала норму на 4,1–5,0 °С, а количество

атмосферных осадков составило лишь 2,1 % среднемноголетнего уровня. В таких засушливых погодных условиях потери урожайности зерна сорта Адамант при проведении уборки через 7 дней после оптимального срока составили 1,3 ц/га (3,2 %), через 14 дней – 3,6 ц/га (8,8 %), через 21 день – 5,3 ц/га (12,9 %). У сорта Дева эти показатели были равны соответственно 0,5 ц/га (1,2 %), 7,0 ц/га (16,3 %), 8,1 ц/га (18,8 %).

Иная закономерность отмечалась в 2020 г., когда за указанный выше период среднесуточная температура воздуха либо превышала норму на 0,8 °С, либо была ниже ее на 0,7 °С при количестве атмосферных осадков, превышающем среднемноголетний уровень на 16 % и интенсивном их выпадении. В этом случае потери урожайности зерна сорта Адамант при проведении уборки через 7 дней после оптимального срока составили 4,4 ц/га (12,0 %), через 14 дней – 8,8 ц/га (23,9 %), через 21 день – 9,2 ц/га (25,0 %). У сорта Дева эти показатели были равны соответственно 5,7 ц/га (12,1 %), 11,3 ц/га (23,9 %), 13,9 ц/га (29,5 %).

Установлено, что при уборке голозерного ячменя сорта Адамант через 7 дней после созревания зерна потери урожайности составили в среднем за 2020–2022 гг. 2,3 ц/га (6,3 %), через 14 дней – 5,2 ц/га (14,2 %), через 21 день – 7,8 ц/га (21,3 %). У сорта Дева эти показатели были равны соответственно 2,9 ц/га (6,9 %), 7,2 ц/га (17,1 %), 9,9 ц/га (23,5 %). Следовательно, сорт Дева при нарушении сроков уборки в несколько большей степени снижал урожайность зерна по сравнению с сортом Адамант.

У пленчатого ячменя сорта Добры при проведении уборки через 7 дней после наступления фазы полной спелости зерна урожайность уменьшилась в среднем за 2021–2022 гг. на 1,2 ц/га (3,1 %). У сортов голозерного ячменя Адамант и Дева данный показатель в этом случае снижался соответственно на 1,2 ц/га (3,3 %) и 1,7 ц/га (4,3 %). При проведении уборки через 14 дней после наступления фазы полной спелости зерна урожайность сорта Добры снижалась на 3,6 ц/га (9,2 %), сорта Адамант – 3,3 ц/га (9,0 %), сорта Дева – 5,4 ц/га (13,5 %), а через 21 день соответственно на 4,5 ц/га (11,5 %), 7,1 ц/га (19,5 %), 8,1 ц/га (20,3 %). Это свидетельствует о том, что сорт пленчатого ячменя Добры в меньшей степени реагирует на нарушение сроков уборки по сравнению с сортами голозерного ячменя Адамант и Дева. Таким образом, при возделывании данных сортов в сельскохозяйственных предприятиях республики уборку следует начинать с сортов Дева и Адамант, а завершать ее сортом Добры.

Заключение

Нарушение сроков уборки голозерного ячменя снижает его урожайность. У сорта Адамант при проведении уборки через 7 дней после наступления фазы полной спелости зерна потери урожайности составили в среднем за период исследований 2,3 ц/га (6,3 %), через 14 дней – 5,2 ц/га (14,2 %), через 21 день – 7,8 ц/га (21,3 %). У сорта Дева эти показатели были равны соответственно 2,9 ц/га (6,9 %), 7,2 ц/га (17,1 %), 9,9 ц/га (23,5 %). Это свидетельствует о том, что Сорт Дева при нарушении сроков уборки в несколько большей степени снижал урожайность зерна по сравнению с сортом Адамант. Сорт пленчатого ячменя Добры, как правило, в меньшей степени реагировал на нарушение сроков уборки по сравнению с указанными выше сортами голозерного ячменя.

Литература

1. Доспехов, Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
2. Производство крупы из биоактивированного зерна голозерного ячменя / С. В. Зверев [и др.] // Пищевая промышленность. – 2021. – № 11. – С. 70–73.
3. Ищенко, В. Голозерный ячмень: особенности выращивания в Степи / В. Ищенко, Г. Козелец, А. Темченко // Пропозиція. – 2018. – № 3. – С. 94–101.
4. Назарова, Н. Н. Влияние влажности зерна при уборке на урожайность и посевные качества семян ячменя / Н. Н. Назарова, И. Н. Щенникова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 4. – С. 46–47.
5. Нестеренко, В. В. Голозерный ячмень [Электронный ресурс] / В. В. Нестеренко, Т. Е. Кузнецова, Н. В. Серкин. – Режим доступа: <https://ncz-russia.ru/blog/golozernyy-yachmen/> – Дата доступа: 13.03.2024 г.
6. Ряднов, А. И. Потери зерна от увеличения сроков уборки зерновых культур / А. И. Ряднов, О. А. Федорова, О. И. Поддубный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 2 (58). – С. 375–384.
7. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр / отв. ред. В. А. Бейня. – Минск: Белорус. печать, 2015. – Ч. 10. – С. 11–12.
8. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр / отв. ред. В. А. Бейня. – Минск: Белорус. печать, 2019. – Ч. 14. – С. 13–14.
9. Сорта, включенные в Государственный реестр, – основа высоких урожаев: Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр / отв. ред. В. А. Бейня. – Минск: Белорус. печать, 2021. – Ч. 16. – С. 20.

