12. Сонде, Т.А. Влияние режима орошения и доз азотного удобрения на всхожесть семян и интенсивность роста проростков риса / Т.А. Сонде, В.А. Масливец, А.Я. Барчукова [Электронный ресурс], Режим доступа: https://science-biology.ru/pdf/2019/1/1126.pdf (дата обращения 28.06.2023).

13. Общие вопросы применения основных форм азотных удобрений [Электронный ресурс], Режим доступа: https://agro-portal24.ru/mineralnie-udobrenija (дата обращения 12.01.2024).

14. Очкас, Н.А. Оценка и группировка селекционного материала по элементам структуры урожайности [Электронный ресурс] : Дис. …канд. с.-х. наук : 06.02.09 : Краснодар, 2017, 177 с. – Режим доступа : https://kubsau.ru/upload/iblock/8fd.- Дата доступа 31.01.2022.

15.Мирошниченко, Н.Н. Эффективность применения сульфата аммония для подкормки озимой пшеницы на черноземах типичных Левобережной лесостепи Украины / Н.Н. Мирошниченко [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2013. – №1 (51). – С. 202-211.

16. Лапа, В.В. Качество семян ярового рапса в зависbмости от систем удобрения / В.В. Лапа [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2012. – №2 (49). – С. 109-121.

USE OF NITROGEN FERTILIZERS IN CULTIVATING SIBERIAN MILLET FOR GRAIN

E.M. Chirko, T.V. Goncharevich

The paper states the results of the studies on the impact of urea and ammonium sulfate on the yield and quality of Siberian millet grain under soil and climatic conditions of the south-western part of the Republic of Belarus. It's established that ammonium sulfate is not inferior to urea in terms of efficiency and has a positive effect on the grain quality.

УДК 631.[531.04+531.048]:633.13:631.559

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА

А.Г. Власов, С.П. Халецкий*, кандидаты с.-х. наук*
Булавина Т.М.*, доктор с.-х. наук*
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, г. Жодино
(Дата поступления статьи в редакцию 03.04.2024)

Рецензент: Холодинский В.В., кандидат с.-х. наук

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований по изучению влияния на урожайность зерна голозерного овса сроков сева и норм высева семян. Установлено, что фотосинтетический потенциал посевов при севе культуры в ранний срок и через 7 дней позже этого срока при нормах высева 5,5–6,5 млн/га всхожих семян был примерно на одном уровне – 2106–2203 тыс. м^2/га·× дней. Максимальная урожайность зерна голозерного овса (48,4 ц/га) получена при севе этой культуры через 7 дней после наступления физической спелости почвы с нормой высева 5,5 млн/га всхожих семян.*

Введение

Зерно овса в Беларуси используется преимущественно для приготовления комбикормов крупному рогатому скоту и свиньям. Ценность его обусловлена максимально сбалансированным для зерновых аминокислотным составом белков и высоким содержанием жира. Ежегодная потребность в зерне этой культуры для кормления животных составляет 300–330 тыс. тонн, а также около 30 тыс. тонн используется для получения круп и других продуктов переработки.

В республике возделываются в основном пленчатые сорта овса, в зерне которых содержится от 24 до 30 % цветочной пленки. Ее наличие отрицательно сказывается на качестве концентрированных кормов [1]. Для повышения питательной ценности пленчатое зерно подвергают обрушиванию, что увеличивает стоимость готового корма в 2–2,5 раза. Использование в рецептуре зерна голозерных сортов овса исключает затраты на шелушение и позволяет получать комбикорма с лучшими качественными показателями за счет более высокого содержания в них белка и жира [3].

Необходимо отметить, что голозерные сорта овса имеют определенные особенности, которые сдерживают широкое их возделывание. Так, урожайность зерна голозерного овса ниже на процент пленок, т.е. на 24–30 %. Наличие выступающего над поверхностью семени зародыша требует особого (мягкого) режима работы молотильного барабана при проведении уборки. Однако главным является высокая потребность культуры во влаге в течение всего периода вегетации. В засушливых условиях уменьшается завязываемость зерновок в колосках метелки и увеличивается доля пленчатых зерен в урожае. Учитывая это, невозможно получить хорошую урожайность голозерного овса на легких почвах без наличия обильных осадков в течение вегетации.

Кроме вышеперечисленных особенностей голозерный овес в условиях Беларуси предъявляет определенные требования к сроку сева, что также определяет выбор оптимальной нормы высева семян. Изучению этих вопросов посвящена данная работа.

Материал и методика исследований

Исследования проводили в 2017–2019 гг. в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,31–2,95 %, P_2O_5 – 213–230 мг/кг, K_2O – 268–310 мг/кг почвы, pH (в KCl) – 5,4–5,8). Предшественник овса – озимая пшеница. Минеральные удобрения в дозе $P_{60}K_{100}$ применяли под зяблевую вспашку. Весной при наступлении физической спелости почвы под предпосевную обработку вносили азотное удобрение карбамид в дозе N_{90}. Норма высева семян голозерного овса сорта Королек составляла 5,0; 5,5; 6,0; 6,5 млн/га всхожих семян. Посев проводили в три срока: ранний при наступлении физической спелости почвы и через 7 и 14 дней после раннего срока. Уход за посевами овса проводили в соответствии с отраслевым регламентом по возделыванию этой культуры. Определение полевой всхожести, выживаемости и сохраняемости растений овса к уборке, площади листовой поверхности и фото-

синтетического потенциала посевов овса, а также урожайности зерна проводилось по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что вне зависимости от срока сева голозерного овса увеличение нормы высева с 5,0 до 6,5 млн/га всхожих семян не оказывало значимого влияния на полевую всхожесть. При этом выживаемость и сохраняемость растений к уборке с увеличением густоты посева уменьшалась. Сев культуры через 7 и 14 дней позже раннего срока также снижал значение этих показателей (таблица 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть семян, выживаемость и сохраняемость растений голозерного овса в зависимости от срока сева и нормы высева (среднее за 2017–2019 гг.)

Норма высева, млн/га	Полевая всхожесть, %			Выживаемость, %			Сохраняемость, %		
	ранний	через 7 дней	через 14 дней	ранний	через 7 дней	через 14 дней	ранний	через 7 дней	через 14 дней
5,0	63,1	59,6	58,1	59,7	57,2	55,1	95,0	93,0	92,6
5,5	63,0	61,3	59,5	57,7	55,9	53,5	92,2	91,2	89,9
6,0	63,0	60,9	59,2	56,6	54,3	50,7	90,3	89,3	85,6
6,5	62,9	61,6	60,1	54,8	51,8	50,9	88,2	84,2	84,5
среднее	63,0	60,9	59,2	57,2	54,8	52,6	91,4	89,4	88,2

В среднем по изучаемым нормам высева семян при севе голозерного овса на 7 дней позже раннего срока полевая всхожесть снижалась на 2,1 %, выживаемость – на 2,4 %, сохраняемость – на 2,0 %, а при севе позже на 14 дней – 3,8; 4,6 и 3,2 % соответственно. Увеличение нормы высева семян с 5,0 до 6,5 млн/га снижало выживаемость при раннем сроке сева с 59,7 до 54,8 % или на 4,9 %. Если сев осуществлялся через 7 и 14 дней после этого срока, уменьшение составило 5,4 и 4,2 % соответственно. Сохраняемость растений к уборке с увеличением нормы высева семян по срокам сева снижалась на 6,8; 8,8 и 8,1 %.

Анализ динамики изменения площади листовой поверхности в зависимости от срока сева голозерного овса выявил, что наибольшую площадь листьев обеспечил ранний срок сева. В этом случае при севе культуры с нормой высева 5,5 млн/га всхожих семян в фазу флагового листа она составила 51,2 тыс.м^2/га. При севе овса через 7 и 14 дней после раннего срока наибольшие значения площади листового аппарата отмечены в фазу флагового листа (48,9 тыс.м^2/га) и выметывания (37,0 тыс.м^2/га) (рисунок 1).

Установлено, что к моменту созревания голозерного овса все изучаемые сроки сева обеспечили примерно равное количество продуктивных стеблей на растении (от 1,20 до 1,26 шт.) Редукция побегов кущения при раннем севе и через 14 дней после этого срока происходила равномерно в течение всего периода вегетации. При проведении сева через 7 дней после раннего срока отмечалось некоторое замедление указанного выше процесса в период флагового листа – молочно-восковой спелости зерна (рисунок 2).

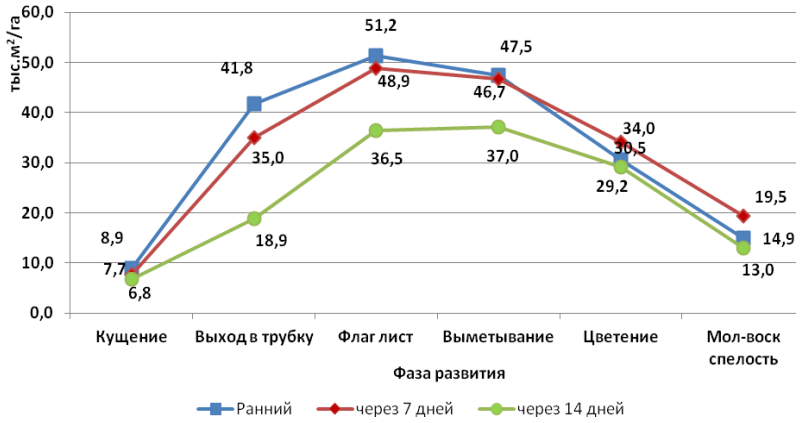

Рисунок 1. Динамика формирования листовой поверхности посевом голозерного овса в зависимости от срока сева при норме высева семян 5,5 млн/га (среднее за 2017–2019 гг.)

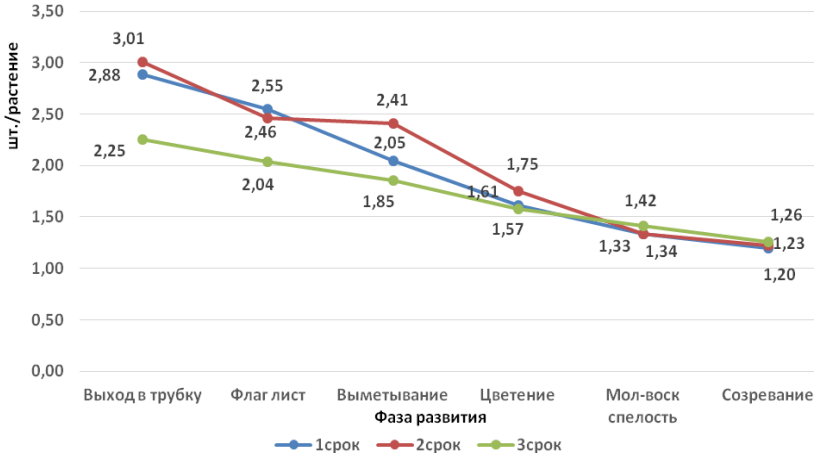

Рисунок 2. Динамика побегов кущения растения голозерного овса в зависимости от срока сева при норме высева семян 5,5 млн/га (среднее за 2017–2019 гг.)

Формирование листовой поверхности посевами голозерного овса оказывали влияние используемые нормы высева семян. Установлено, что при севе культуры через 7 дней позже раннего срока наибольшее значение площади листовой поверхности отмечено в фазу выметывания (51,2 тыс.м^2/га) при норме высева 6,5 млн/га всхожих семян. При использовании меньших норм 6,0; 5,5 и 5,0 млн/га максимальное значение ассимиляционной поверхности наблюдалось в фазе флагового листа и составляло 49,6; 48,9 и 44,7 тыс.м^2/га соответственно.

Различия по площади листьев в эту фазу между этими нормами достигали всего лишь 0,7–1,7 тыс.м^2/га или 1,4–3,5 %. Динамика редукционных процессов листового аппарата после достижения максимального значения в большей степени была по норме высева 6,5 млн/га. Так, к фазе молочно-восковой спелости зерна голозерного овса значения этого показателя в указанном варианте были наименьшими – 16,5 тыс.м^2/га, по другим нормам высева они находились примерно на одном уровне 18,3–19,5 тыс.м^2/га (рисунок 3).

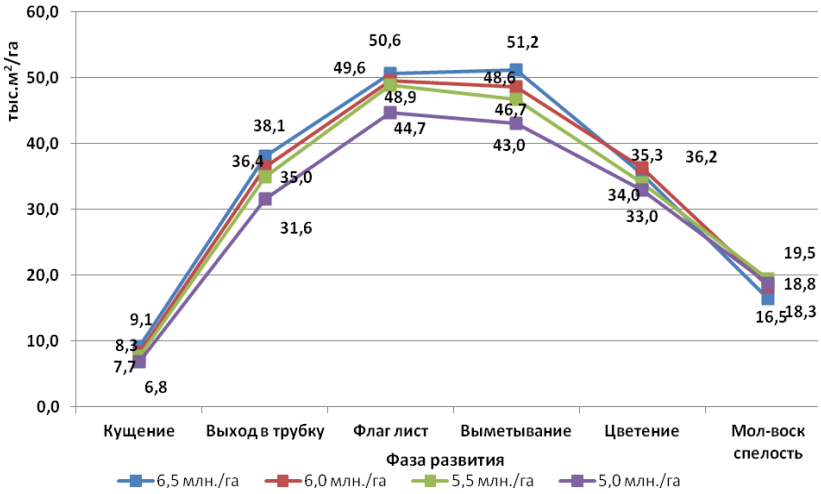

Рисунок 3. Динамика формирования листовой поверхности посевом голозерного овса в зависимости от нормы высева семян при севе через 7 дней после раннего срока (среднее за 2017-2019 гг.)

Установлено, что фотосинтетический потенциал посевов голозерного овса, высеянного в нормах 6,5; 6,0 и 5,5 млн/га при наступлении физической спелости почвы был практически на одном уровне с посевами, сев которых проводился в этих нормах через 7 дней после указанного выше срока. Так, при норме высева семян 6,5 млн/га он составил 2174 и 2198 тыс. м^2/га × дней соответственно, а при норме 6,0 млн/га – 2203 и 2173, 5,5 млн/га – 2150 и 2106 тыс. м^2/га × дней (рисунок 4).

Результаты исследований показали, что в среднем за 3 года наибольшая урожайность зерна голозерного овса получена при севе его через 7 дней после раннего срока. В среднем по изучаемым нормам высева она составила 47,0 ц/га. При севе этой культуры в ранний срок урожайность по отношению к посеву, проведенному на 7 дней позже, уменьшилась на 4,3 ц/га (9,1 %) (таблица), что связано с особенностями развития листового аппарата и редукцией побегов кущения.

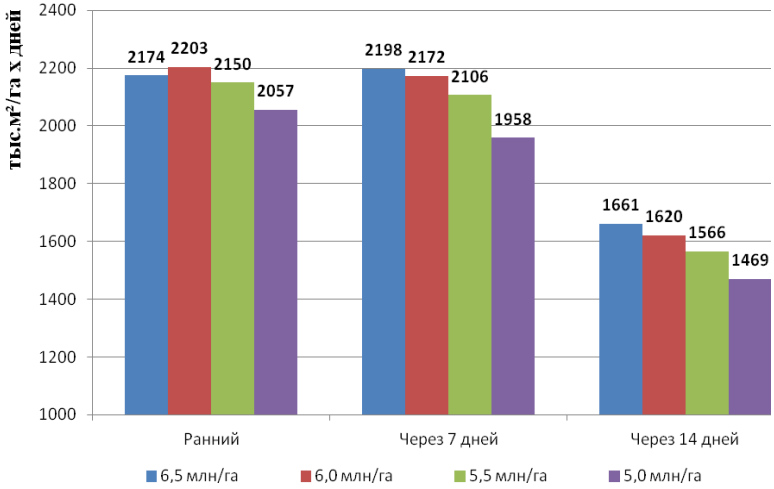

Рисунок 4. Фотосинтетический потенциал посевов голозерного овса в зависимости от срока сева и нормы высева семян (среднее за 2017–2019 гг.)

Таблица – Урожайность зерна голозерного овса в зависимости от сроков сева и норм высева семян (среднее за 2017–2019 гг.)

Срок сева	Норма высева				
	5,0	5,5	6,0	6,5	среднее
Ранний	42,6	43,7	43,6	40,9	**42,7**
+ 7 дней	46,8	48,4	47,3	45,4	**47,0**
+ 14 дней	41,4	43,0	43,6	43,5	**42,9**
среднее	**43,6**	**45,0**	**44,8**	**43,3**	**44,2**

$НСР_{05}$ 3,35–4,12; срок сева 1,67–2,07; норма высева 1,93–2,39

Снижение урожайности зерна голозерного овса, высеянного через 14 дней после наступления физической спелости почвы, связано с ускорением развития растений в условиях увеличения светового периода и роста среднесуточных температур воздуха, что вызывает уменьшение озерненности метелки и массы 1000 зерен. Этому способствует также то, что при позднем сроке сева посевы овса в большей степени подвергаются воздействию засухи [2]. Установлено, что максимальная урожайность зерна голозерного овса (48,4 ц/га) формируется при севе этой культуры через 7 дней после раннего срока с нормой высева 5,5 млн/га всхожих семян. Существенных различий в урожайности при использовании норм высева 5,5 и 6,0 млн/га не выявлено ни по одному из сроков сева.

Выводы

1. Изменение нормы высева семян голозерного овса в пределах 5,0–6,5 млн/га практически не оказывало влияния на полевую всхожесть. Сев культуры

через 7 и 14 дней после наступления физической спелости почвы снижал этот показатель в среднем по нормам высева на 2,4 и 3,8 %. Под влиянием увеличения нормы высева семян выживаемость растений уменьшалась на 4,2–5,4 %, а их сохраняемость – на 6,8–8,8 %. Сроки сева снижали эти показатели в среднем по нормам высева на 2,4–4,6 и 2,0–3,2 % соответственно. К моменту созревания культуры на одно растение при изучаемых сроках сева приходилось примерно равное число продуктивных стеблей – 1,20–1,26 шт.

2. Фотосинтетический потенциал посевов голозерного овса при севе его через 7 дней позже наступления физической спелости почвы с нормами высева семян 5,5; 6,0 и 6,5 млн/га находился на уровне раннего срока сева. Максимального значения этот показатель достигал при нормах высева 5,5–6,5 млн/га всхожих семян – 2106–2203 тыс. $м^2$/га × дней.

3. Наибольшая урожайность зерна голозерного овса (48,4 ц/га) получена при севе этой культуры через 7 дней после наступления физической спелости почвы с нормой высева 5,5 млн/га всхожих семян.

Литература

1. Богачков, В.И. Овес в Сибири и на Дальнем Востоке / В.И. Богачков. – М. : Россельхозиздат, 1986. – 127 с.

2. Власов, А.Г. Особенности сроков сева и азотного питания при возделывании голозерного овса в условиях Беларуси / А.Г. Власов, С.П. Халецкий, Т.М. Булавина // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию ; редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2022. – Вып. 58. – С. 78–87.

3. Подобед, Л.И. Рациональная, достаточная и экологически сбалансированная система кормопроизводства / Л.И. Подобед, Е.В. Руденко, В.В. Гиска. – Одесса: Издательский дом, 2009. – 216 с.

EFFECT OF SOWING TERMS AND RATES ON GRAIN YIELD OF NAKED OATS

A.G. Vlasov, S.P. Khaletsky, T.M. Bulavina

The research results of the effect of sowing terms and rates on grain yield of naked oats are presented in the article. It was found that the photosynthetic potential of crops when sowing early and 7 days later at sowing rates of 5.5-6.5 million/ha of germinable seeds was approximately at similar level and made up 2106-2203 thousand m^2/ha × days. The maximum grain yield of naked oats (48.4 q/ha) was obtained when sowing the crop 7 days after the onset of physical ripening of soil with a sowing rate of 5.5 million/ha of germinable seeds.