

УДК 633.17:631.53.01 (047.13)

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПАЙЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА

О.С. Корзун, А.В. Цыганкова

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 08.07.2014 г.)

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований, проведенных в 2011-2013 гг. на дерново-подзолистой супесчаной среднеоккультуренной почве Гродненской области, по установлению влияния норм высева (1-5 млн. всхожих семян на 1 га) на урожайность и посевные качества семян пайзы при рядовом и ширококормном способах посева. Оптимальные значения урожайности семян были получены при посеве с нормой высева 5 млн. всхожих семян на 1 га при рядовом и 1 млн. всхожих семян на 1 га при ширококормном способах посева.*

***Summary.** The article presents the results of investigations of the dependence between seeding rates (1-5 million viable seeds per 1 hectare) and the grain yield and seed qualities of japanese millet while using narrow- and wide-row methods of sowing that were conducted in 2011-2013 on sod-podzolic loamy soils of Grodno region. The optimal parameters of japanese millet grain yield were obtained with a seeding rate of 5 million viable seeds per 1 hectare while using narrow-row method of sowing and 1 million viable seeds per 1 hectare while using wide-row method of sowing.*

Введение. Нетрадиционные просовидные культуры, к которым относится пайза или японское просо, обладают высоким потенциалом урожайности зерна (до 40 ц/га), вызревая до полной спелости семян. Помимо умеренной требовательности к средствам интенсификации, они отличаются высоким коэффициентом размножения и невысокой осыпаемостью семян при их созревании [12]. К достоинствам пайзы помимо высокого коэффициента размножения относится также мелко-семянность: масса 1000 зерен составляет 1,4-4 г, поэтому даже при сплошном способе посева требуется всего 12-15 кг/га семян, а при ширококормном норма высева не превышает 6 кг/га [11, 13].

Целесообразность возделывания пайзы в республике не вызывает сомнения, в связи с чем необходимо проведение технологического обоснования агротехнических приёмов ее возделывания на семенные цели.

Базовыми элементами технологии возделывания, позволяющими регулировать семенную продуктивность пайзы, являются норма высева и способ посева. Вопрос снижения ресурсоемкости технологии возделывания культуры за счет снижения норм высева является актуаль-

ным. Так, по данным Алтухова А.И. [2009], в России из-за высоких норм высева семян удельная их масса в структуре себестоимости производства зерна составляет 14-18%, а перерасход семян из-за низкого качества посевного материала составляет около 3 млн. т. Сложившиеся в хозяйствах нормы высева семян в 1,5-3,2 раза выше, чем в странах с высокоразвитым зерновым хозяйством. При достижении даже максимальной нормы высева семян, существующей в этих странах, расход семян можно было бы сократить как минимум на 40% [1].

По вопросу оптимизации способов посева и норм высева семян зерновых злаковых культур в литературе встречаются противоречивые мнения. Так, по данным Камасина С.С. [2010], при слишком высокой густоте посева корневая система развивается недостаточно, большое число метелок остается недоразвитыми, а сами растения становятся неустойчивыми к полеганию. В то же время изреженный посев также формирует невысокую урожайность вследствие снижения эффективности использования питательных веществ почвы, снижения фотосинтетического потенциала, усиления развития сорной растительности и распространения вредителей [6].

Согласно мнению Элентух М.Э. [1958], для получения семян пайзы можно применять широкорядный способ посева (45 см) с нормой высева 2,5-3,0; а при сплошном рядовом способе посева нормы высева составляют 5,0-5,5 млн. всхожих семян на 1 га [13]. Башинская О.С. [2007] считает, что максимальная урожайность семян может быть получена при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на 1 га [2].

В исследованиях, проведенных в условиях Пензенской области, наибольшая урожайность семян (13,2 ц/га) получена при широкорядном (45 см) способе посева с нормой высева 2 млн. шт./га, а наименьшая 5,3 ц/га – при сплошном рядовом (15 см) с нормой высева 3,5 млн. шт./га [7, 8].

На черноземных почвах Саратовской области рекомендовано при возделывании на семенные цели высевать пайзу широкорядным способом при ширине междурядий 45 см с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на 1 га. В Приамурье и Хабаровском крае, наоборот, при возделывании на семена следует высевать пайзу с нормой высева 6 млн. шт./га [5]. В условиях лесостепи Кузнецкой области, по данным Боярского А.В. [2002], норма высева при широкорядном способе посева (70 см) должна составлять 1,5-2,0 млн. шт./га, тогда как при рядовом 2,5-3,0 млн. шт./га [3], а для условий Западной Сибири лучшим способом посева признан широкорядный (45 см) с нормой высева 8-10 кг/га [10].

Отсутствие соответствующих рекомендаций для почвенно-климатических условий Гродненской области послужило основанием для

установления зависимости урожайности и посевных качеств семян пайзы от норм высева при рядовом и широкорядном способах посева. На основании полученных данных будут подготовлены соответствующие рекомендации для условий Гродненской области с целью совершенствования агротехнических приемов возделывания пайзы на семенные цели.

Цель работы – определить оптимальные нормы высева при различных способах посева для получения семян пайзы с высокими посевными качествами.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в 2011-2013 гг. на опытном поле УО «ГТАУ». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком, с рН 5,9-6,5, содержанием гумуса – 1,8-1,9%, P_2O_5 – 215-230 и K_2O – 195-212 мг/кг почвы.

Во все годы исследований в течение периодов вегетации изучаемой культуры наблюдалась неустойчивая погода, характеризующаяся сменой кратковременного потепления и похолодания, а также неравномерным выпадением осадков. Анализ температурного режима периодов вегетации культуры показал, что в мае-июле 2011-2013 гг. температура воздуха превышала среднегодовую норму, однако в августе температура уже была незначительно ниже нормы. В сентябре температура воздуха опять превышала среднегодовое значение.

Согласно данным влагообеспеченности, в мае 2011-2012 гг. сумма выпавших осадков превышала среднегодовую норму, а в мае 2013 г. осадков выпало значительно меньше нормы. В июне 2011 г. растения испытывали дефицит влаги, хотя уже в июле выпадение осадков существенно превышало норму. В августе 2012 г. выпадение осадков приближалось к нормативным данным, однако в этом же месяце 2011 и 2013 гг. осадков выпадало значительно меньше нормы. В сентябре 2011 г. влаги значительно не хватало, хотя в последующие годы сумма выпавших осадков превышала среднегодовое значение.

Таким образом, наиболее благоприятными для роста и развития растений пайзы были метеорологические условия 2012 г. Однако прохладная погода в августе этого года создавала условия для удлинения периода формирования семян и, соответственно, более позднего их созревания по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года.

Технология возделывания пайзы соответствует организационно-технологическим нормативам ее возделывания [9]. В качестве предшественника использовали озимый рапс. Посев проводили сеялкой СПУ-3 во второй декаде мая при прогревании почвы на глубине посева до 10-12 °С. Минеральные удобрения вносили до посева в дозах

$N_{60}P_{60}K_{90}$ в форме мочевины, двойного суперфосфата и хлористого калия. Растения обрабатывали гербицидом диален-супер (0,75 л/га) в фазе кушения. Уборку зерна проводили прямым комбайнированием в фазе полной его спелости.

Схема первого опыта включала следующие варианты при рядовом способе посева:

1. Контроль – рядовой способ посева с шириной междурядий 15 см и нормой высева 3,0 млн. шт./га.
2. Рядовой способ посева с шириной междурядий 15 см и нормой высева 4,0 млн. шт./га.
3. Рядовой способ посева с шириной междурядий 15 см и нормой высева 5,0 млн. шт./га.

При ширококормном способе посева варианты опыта были следующими:

1. Контроль – ширококормный способ посева с шириной междурядий 45 см и нормой высева 1,0 млн. шт./га.
2. Ширококормный способ посева с шириной междурядий 45 см и нормой высева 2,0 млн. шт./га.
3. Ширококормный способ посева с шириной междурядий 45 см и нормой высева 3,0 млн. шт./га.

В исследованиях использовали метод обычных повторений в четырехкратной повторности. Учётная площадь делянки 27 м². Сорт пайзы Удаляя 2.

Методики проведения наблюдений и учетов были общепринятыми для зерновых злаковых культур и включали определение урожайности семян пайзы сплошным поделяночным способом и их посевных качеств. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли с использованием метода дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [1985] [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Представленные в таблице 1 данные урожайности семян пайзы в зависимости от нормы высева при рядовом способе посева свидетельствуют о неоднозначности влияния вышеназванного агротехнического приема на указанный показатель в различные годы исследований.

Таблица 1 – Урожайность семян пайзы в зависимости от норм высева при рядовом способе посева

№	Норма высева	Урожайность, ц/га				Прибавка урожая ±, ц/га
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее	
1	Контроль – 3,0 млн. шт./га	18,1	16,5	22,4	19,0	–
2	4,0 млн. шт./га	20,9	18,3	24,5	21,2	+2,2
3	5,0 млн. шт./га	25,4	23,6	26,7	25,2	+6,2

НСР ₀₅	5,76	4,18	4,30	
-------------------	------	------	------	--

Так, в 2011 г. урожайность семян пайзы на опытных делянках изменялась от 18,1 до 25,4 ц/га, а достоверное ее увеличение отмечено при норме высева 5,0 млн./га. При посеве с аналогичной нормой высева в 2012 г. было достигнуто наибольшее значение урожайности семян (23,6 ц/га). На делянках, где в 2013 г. посев проводили с нормой высева 5 млн./га, была получена урожайность 26,7 ц/га, однако это значение несущественно превышало уровень контроля. В среднем за три года при посеве с нормой высева 5 млн./га прибавка урожайности к контролю достигала максимального значения (6,2 ц с 1 га).

Результаты исследований, полученные при ширококормном способе посева, не подтвердили преимущества использования высокой нормы высева перед низкой и средней для получения достоверной прибавки урожайности семян пайзы (таблица 2).

При ширококормном способе посева разница между вариантами с применением норм высева 1, 2 и 3 млн./га по урожайности семян пайзы была несущественной, а при ширококормном способе посева и наибольшей норме высева 3 млн./га была отмечена тенденция к снижению урожайности семян по сравнению с вариантом 1 млн./га, которая находилась в пределах значения НСР₀₅.

Таблица 2 – Урожайность семян пайзы в зависимости от норм высева при ширококормном способе посева

№	Норма высева	Урожайность, ц/га				Прибавка урожая ±, ц/га
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее	
1	Контроль – 1,0 млн. шт./га	18,2	16,7	21,5	18,8	–
2	2,0 млн. шт./га	19,9	18,9	23,7	20,8	+2,0
3	3,0 млн. шт./га	15,9	14,3	20,2	16,8	-2,0
	НСР ₀₅	5,76	4,18	4,30		

Исследуемый агротехнический прием не только оказывает влияние на урожайность семян, но также и улучшает их посевные качества, одним из показателей которых является масса 1000 зерен. В целом культура характеризуется мелкосемянностью, масса 1000 зерен в соответствующих исследованиях не превышала 3,1-4,1 г.

В наших исследованиях масса 1000 зерен зависела как от изучаемого агротехнического приема, так и от погодных условий. При прохладной и дождливой погоде в позднелетний и раннеосенний периоды вегетации возрастала продолжительность фаз роста и развития, созревание зерна задерживалось, тогда как сухая и жаркая погода в этот период ускоряла его созревание.

Более высокое значение массы 1000 зерен было отмечено в 2013 г. По-видимому, дефицит осадков в августе и сентябре 2011 г. и

прохладная погода в августе 2012 г. оказали отрицательное влияние на процесс формирования репродуктивных органов растений в вегетационные периоды этих лет.

В таблице 3 представлены результаты определения массы 1000 зерен, полученных с делянок, где использовали различные нормы высева семян при рядовом способе посева.

Таблица 3 – Масса 1000 зерен пайзы в зависимости от норм высева при рядовом способе посева

№	Норма высева	годы			Среднее
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	
1	Контроль – 3,0 млн. шт./га	3,3	3,1	3,6	3,26
2	4,0 млн. шт./га	3,5	3,4	3,9	3,60
3	5,0 млн. шт./га	3,6	3,4	4,1	3,70
НСР ₀₅		0,23	0,22	0,30	

Существенные прибавки массы 1000 зерен к контролю во все годы исследований были отмечены при посеве рядовым способом с нормой высева 5,0 млн. шт./га. В среднем за три года при рядовом способе посева и норме высева 5 млн. шт./га было получено наибольшее значение массы 1000 зерен (3,7 г).

При ширококормном способе посева максимальное значение массы 1000 зерен имел вариант с нормой высева 1 млн. шт./га (3,8-4,1 г) (таблица 4).

Таблица 4 – Масса 1000 зерен пайзы в зависимости от норм высева при ширококормном способе посева

№	Норма высева	годы			Среднее
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	
1	Контроль – 1,0 млн. шт./га	3,8	3,8	4,1	3,90
2	2,0 млн. шт./га	3,5	3,6	3,8	3,63
3	3,0 млн. шт./га	3,7	3,5	3,8	3,66
НСР ₀₅		0,23	0,22	0,30	

При ширококормном способе посева в 2011 г. достоверное преимущество варианта с нормой высева 1 млн./га отмечено по сравнению с вариантом, где применяли норму высева 2,0 млн./га, а в 2012 г. – по сравнению с вариантом 3 млн./га. В 2013 г. разница между значениями массы 1000 зерен на контрольной и опытных делянках находилась в пределах НСР₀₅.

В таблице 5 представлены данные по энергии прорастания и лабораторной всхожести семян пайзы в зависимости от норм высева при рядовом способе посева.

Таблица 5 – Посевные качества семян пайзы в зависимости от норм высева при рядовом способе посева

№	Норма высева	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
---	--------------	------------------------	---------------------------

		2011 г.	2012 г.	Среднее	2011 г.	2012 г.	Среднее
1	Контроль – 3,0 млн. шт./га	91	93	92,0	91	95	93,0
2	4,0 млн. шт./га	87	84	85,5	90	94	92,0
3	5,0 млн. шт./га	81	82	81,5	92	93	92,5
НСР ₀₅		5,5	5,2		5,4	5,5	

Как свидетельствуют полученные данные, при рядовом способе посева энергия прорастания семян пайзы на опытных делянках составила 81-93%, тогда как лабораторная всхожесть была гораздо выше (90-95%).

Как в 2011 г., так и в 2012 г. семена, полученные с делянок, где посев проводили с нормой высева 5 млн. шт./га, имели существенно более низкую энергию прорастания по сравнению с семенами, полученными при посеве с нормой высева 3 млн. шт./га. Между нормами высева 3 и 4 млн./га разница в энергии прорастания семян была незначительной. В отношении лабораторной всхожести отмеченное снижение значений данного показателя было также незначительным и составило 1-2% при НСР₀₅ соответственно в 2011 и 2012 гг. – 5,4 и 5,5.

При ширококормном способе посева достоверных различий по энергии прорастания и лабораторной всхожести семян пайзы в зависимости от норм высева отмечено не было (таблица 6).

Таблица 6 – Посевные качества семян пайзы в зависимости от норм высева при ширококормном способе посева

№	Норма высева	Энергия прорастания, %			Лабораторная всхожесть, %		
		2011 г.	2012 г.	Среднее	2011 г.	2012 г.	Среднее
1	Контроль – 1,0 млн. шт./га	85	92	88,5	95	96	95,5
2	2,0 млн. шт./га	89	90	89,5	93	95	94,0
3	3,0 млн. шт./га	90	90	90,0	94	92	93,0
НСР ₀₅		5,5	5,2		5,4	5,5	

Заключение. Результаты оценки данных полевых опытов в 2011-2013 гг. позволили сделать следующее заключение об эффективности применения повышенных норм высева при рядовом способе посева пайзы на семена: существенные прибавки урожайности были получены при 5 млн. всхожих семян на 1 га по сравнению с 3 млн./га (в среднем за три года она составила 6,2 ц с 1 га).

При ширококормном способе посева все варианты норм высева (1,2 и 3 млн./га) были равнозначны по влиянию на урожайность семян: разница между ними находилась в пределах значения НСР₀₅.

Наибольшая масса 1000 зерен пайзы отмечена в варианте с применением рядового способа посева при норме высева 5 млн.шт./га (3,7 г), тогда как при ширококормном способе посева нельзя было отдать предпочтение той или иной норме высева.

По результатам определения посевных качеств семян пайзы разница между контролем и вариантами с применением норм высева 3, 4 и 5 млн. шт./га при рядовом и 1,2 и 3 млн. шт./га при широкорядном способах посева была недостоверной. При рядовом способе посева и норме высева 5 млн. шт./га отмечена существенно более низкая энергия прорастания семян, чем при посеве с нормой высева 3 млн. шт./га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтухов, А.И. Семеноводство зерновых культур как наиболее экономичный фактор развития зернового производства / А.И. Алтухов // Состояние и перспективы семеноводства Российской Федерации. – Материалы ВНИК. – Курган, 2009. – 6-20 с.
2. Башинская, О.С. Продуктивность пайзы в зависимости от основных элементов технологии возделывания на черноземах Саратовского Правобережья / О.С. Башинская. – Автореферат дис. канд. с.-х. наук. – Саратов, 2007. – 24 с.
3. Боярский, А.В. Разработка технологических приемов возделывания пайзы на зеленую массу в Северной Лесостепи Кузнецкой котловины / А.В. Боярский. – Автореферат дис. канд. с.-х. наук. – Новосибирск: Сиб. НИИ кормов, 2002. – 14 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 235 с.
5. Зыков, Б.И. Влияние сроков посева на рост и развитие пайзы / Б.И. Зыков, В.И. Сафонов // Интенсификация кормопроизводства на Дальнем Востоке. – Сиб. отделение ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1981. – 118-122 с.
6. Камасин, С.С. Оптимизация норм высева семян в получении высоких урожаев яровых зерновых культур / С.С. Камасин, Г.В. Стрелков, М.М. Волков, А.С. Саскевич, Е.В. Стрелкова // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 1. – 18-21 с.
7. Костромин, Е.А. Способы посева и нормы высева ежовника хлебного (пайзы) на семена в условиях Пензенской области / Е.А. Костромин, Л.И. Кузютина // Агронимическая наука в начале 21 века. – Пенза, 2001. – 154-156 с.
8. Кузютина, Л.И. Интродукция кормовых растений в условиях Пензенской области / Л.И. Кузютина // Агрэколагічныя аспекты павышэння эфектыўнасці сельскагаспадарчага прадукцыі. – Пенза, 2001. – 98-99 с.
9. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов / ГНУ «Институт аграрной экономики НАН Беларуси»; рук. работы В.Г.Гусаков [и др.]. – Мн.: Белорусская наука, 2012. – 77-81 с.
10. Рыжков, Н.Г. Пайза – ценная перспективная кормовая культура в Западной Сибири / Н. Г. Рыжков, А. В. Рязанов, О. В. Карбинов // Биология и агротехника кормовых культур в Западной Сибири. – Сб. науч. тр. Омского СХИ. – Омск, 1990. – 53-55 с.
11. Сидоров, Ф.Ф. Пайза / Ф.Ф. Сидоров. Силосные культуры. – Л., 1972.
12. Шлапунов, В.Н. Нетрадиционные и малораспространенные кормовые культуры / В.Н. Шлапунов, Т.Н. Лукашевич // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. – Сборник научных материалов РУП НПЦ НАНБ по земледелию. – Мн., 2005. – 187-196 с.
13. Электух, М.Э. Новый сорт пайзы Уссурийская – ценная кормовая культура / М.Э. Электух. – Бюллетень НТИ ДальНИИСХ. – № 2. – Хабаровск, 1956. – 27-28 с.