

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.239-250.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1399

УДК 633.12

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ АҚМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Муханов Нурболат Кайырболдыевич

PhD

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»
п. Шортанды-1, Казахстан
E-mail: muhanov1984@mail.ru*

Стыбаев Гани Жасымбекович

Кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: gast-75@mail.ru*

Байтеленова Алия Аскеровна

Кандидат сельскохозяйственных наук

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: baitelenova_alya@mail.ru*

Курбанбаев Алмас Измуратович

Магистр сельскохозяйственных наук

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»
п. Шортанды-1, Казахстан
E-mail: almaskurbanbaev@mail.ru*

Ахылбекова Балжан Ахметбекқызы

Магистр сельскохозяйственных наук

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»
п. Шортанды-1, Казахстан
E-mail: ahilbekova@mail.ru*

Аннотация

С учетом тенденций последних лет гречиха в продовольственной и кормовой целях пользуется высокой популярностью. Однако одной из проблем является технология ее выращивания, так как в условиях изменения климата, особенно в сухостепной и степной зонах Казахстана, применение раннее рекомендуемых приемов возделывания не всегда приводит к ожидаемым результатам. На урожайность гречихи влияют сроки посева и влагообеспеченность, в этой связи актуальность представленной статьи заключается в определении некоторых приемов агротехники, обеспечивающие получение стабильных урожаев гречихи в условиях Акмолинской области. Целью являлось определение влияния нормы высева семян и сроков посева на урожайность гречихи сорта Шортандинская 4. Опыты закладывались с использованием классических методов полевых экспериментов. Наблюдения за растениями проводили по методике Госсортоиспытания. Полевая всхожесть семян гречихи варьировала от 78,9 до 82,7%. При норме высева 1,5 млн всхожих семян данный показатель был выше, чем при нормах 2,5 и 3,5 млн всхожих семян на гектар, таким образом на полевую всхожесть нормы высева семян значительно не влияли. По результатам наших исследований наилучшим сроком посева семян гречихи являлась III декада мая, а оптимальной нормой высева были 2,5-3,5 млн всхожих семян гречихи на гектар.

Ключевые слова: гречиха; сроки сева; норма высева; урожайность; высота растений; технология возделывания; влагообеспеченность.

Основное положение и введение

Гречиха является ценной культурой, которая имеет огромное продовольственное и кормовое значение. Она отличается значительной питательной ценностью, высоким содержанием белка, и не содержит глютена, обеспечивая здоровую альтернативу без глютеновым диетам. В течении последних трех лет в стране площадь посева гречихи заметно увеличилась, так если в 2020 году площадь посева гречихи составила 57,9 тыс. гектаров, то в 2021 году она увеличилась на 41,3 тыс. гектаров и составила 99,2 тыс. гектаров, а в 2022 году общая площадь посева гречихи составила 120,5 тыс. гектаров, увеличившись на 21,3 тыс. гектаров соответственно [1]. В животноводстве гречишная солома, солома, отруби и другие отходы являются хорошим кормом для скота [2]. Однако, при возделывании гречихи важным агротехническим приемом для получения высокого урожая, а также улучшения качества семян является правильный выбор срока посева и нормы высева семян [3]. Актуальность исследования – определение оптимальных агротехнических мероприятий в условиях Акмолинской области, которые будут обеспечивать высокий урожай гречихи.

Гречиху можно выращивать в различных климатических условиях на самых разных почвах, она быстро завершает свой вегетационный цикл, достигая зрелости в течение 3–4 месяцев или менее [4]. Гречиха имеет низкую потребность в удобрениях [5] и высокую конкурентоспособность по отношению к сорня-

Материалы и методы

Исследования были проведены на стационаре ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», в Шортандинском районе Акмолинской области (51°38'03.2"N 71°01'55.0"E).

Объектом исследований была гречиха сорта Шортандинская 4. Опыты закладывались в 3-х кратной повторности, где площадь одной опытной делянки была равна 100 м². Варианты в опытах были размещены систематически с последовательным расположением в повторности. В исследованиях использовались классические методы проведения полевых экспериментов.

Постоянный анализ метеорологических условий и оценка агроклиматических ресурсов местности, учет и оценка биоклиматических

показателей проводилась на основе измерительных данных. На урожайность гречихи влияют сроки посева и влагообеспеченность, тогда как содержание белка зависит от сорта [6]. А также погодные условия значительно влияют на формирование урожая данной культуры, поэтому агротехнические меры являются ключевым фактором, когда окружающая среда является недоступным фактором для прямого регулирования человеком [7]. Исследования показывают, что поздний посев может смягчить неблагоприятное воздействие относительно низких температур на развитие гречихи и обеспечить высокий урожай [6, 8]. Однако в отдельных случаях ранний сев имеет и положительное влияние на рост гречихи, это зависит от почвенных и климатических условий местности [9]. Поэтому для получения высокой урожайности зерна очень важно изучить различные технологические приемы возделывания гречихи в каждой конкретной географической зоне.

В исследованиях по нормам - 1,0, 1,5, 2,0 млн шт/га всхожих семян, которые проводились на средних почвах, оптимальной нормой оказалась 2,0 млн шт всхожих семян гречихи [10]. В другом похожем эксперименте, проведенный по нормам высева 1,2, 1,8 и 2,5 млн шт/га всхожих семян, наилучший урожай был получен при норме семян 1,8 млн шт/га [11].

Целью данного исследования является выявление оптимальных сроков посева и нормы высева семян на урожайность гречихи для степной зоны Акмолинской области.

Оценка условий увлажнения вегетационного периода проводился по методике Г.Т. Селянинова, на основе ГТК (гидротермический коэффициент), который рассчитывался по следующей формуле (1):

$$ГТК = \sum \frac{t}{0,1 \text{ ат}}, \quad (1)$$

данная формула позволяет рассчитать гидротермический коэффициент места проведения исследований. Продуктивная влага в пахотном (0-20 см) и метровом слое почвы определялся термостатно-весовым методом.

Для определения питательных веществ пробы почв были отобраны из слоев 0-20, 20-40 см перед началом проведения опыта. Сбор по-

чвенных образцов с опытных участков проводился перед посевом и после уборки гречихи, анализ агрохимического обследования почв в специализированной агрохимической лаборатории ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева».

Фенологические наблюдения растений за развитием и ростом проводились ежефазно. В посевах отмечалось начало наступления фазы, полная фаза – у 75% растений от общего количества (по методике Госсортоиспытания).

В фазы полных всходов и укосной спелости проводились работы по учету густоты стояния растений путем наложения рамок (1x1 м) на всех вариантах в трех повторениях.

Засоренность посевов определялась количественным методом. С каждого варианта подсчитывались сорняки на квадратных площадках в начале и конце вегетации гречихи. Засоренность описывается по 5 балльной шкале: если количество сорняков 1-5 шт./м² – 1 балл, что соответствует очень слабой засоренности; если 5,1-15 шт./м² – 2 балла, слабая засоренность; 15,1-50 шт./м² – 3 балла, соответствует к средней засоренности; 4 балла, сильная засоренность – если количество сорняков 50,1-100 шт./м²; более 100 шт./м² – 5 баллов, очень сильная засоренность.

Параллельно вариантам отбора почвы по фазам роста проводился отбор растений для биометрических измерений, динамики накопления сухого вещества и химического анализа на определение использования питательных элементов из удобрений и почвы. Для чего на каждом варианте, в трех повторениях, отбирался по 50 растений.

Сорняки учитывался методом наложения рамок (1x1 м) по диагонали каждого варианта в восьмикратной повторности. Учитывался видовой состав сорняков. Определение проводился в фазу елочки и перед уборкой гречихи. Сорняки перед уборкой учитывали количественно-весовым методом, для чего их выдер-

Результаты

В мае 2021 года, в начале вегетации гречихи, средняя температура воздуха составила 17,2°C, что по сравнению с многолетними показателями теплее на 4,6°C. В июне (18,5°C) средняя температура воздуха была на уровне многолетних значений, в июле (20,4°C) превышали многолетние значения средних температур на 0,8°C, а в августе (19,6°C) была ниже на 2,1°C. Средняя температура воздуха в сентябре, в конце вегетации гречихи, были на уровне многолетних данных и составила 10,7°C. В

гивают, взвешивают и высушивают. После высушивания снова взвешивают.

Перед уборкой по методикам Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур была определена структура урожая гречихи.

Учет урожая проводился способом прямого комбинирования поделяночно, с последующим взвешиванием. С каждой делянки опыта отбирается средняя проба в 1 кг зерна/семян для определения засоренности, массы 1000 зерен/семян, влажности, масличности. Урожай с делянок пересчитывается на стандартную влажность и чистоту.

При проведении учетов и наблюдений, учеными был использован прибор «Инфракрасный ФТ-10» для определения качества гречихи.

Математическая обработка проводилась с использованием программы Statistica.

При возделывании гречихи в севообороте предшественником являлся механический пар. Чистый пар подготавливался по рекомендуемой технологии для Акмолинской области. В течение безморозного периода проводилось 4 обработки плоскорезными орудиями. Первая, вторая и третья обработки проводились агрегатом МТЗ-82 + КПШ-3 на глубину 6-8 см (июнь), 8-10 см (июль) и 10-12 см (август). Четвертая обработка проводилась агрегатом К-700 + ПГ-3.5 на 25-27 см глубину в сентябре месяце.

Применяемая в исследовании агротехника возделывания гречихи ранее рекомендована, и распространена в данной зоне. В период посева применяли прикатывание во всех трех сроках (15.05, 25.05, 04.06). Контрольным сроком посева гречихи являлся второй срок - 25 мая. Для изучения нормы высева были определены три варианта - 1,5 (контрольный вариант), 2,5 и 3,5 млн шт. всхожих семян на 1 га. Посев проводился рядовым способом с шириной 25 см между рядами.

2022 году в мае средняя суточная температура воздуха составила 15,7 °C и была выше от средних многолетних показателей на 3,1°C. В летние месяцы в июне (20,2°C) и июле (21,1°C) за исключением августа средняя температура воздуха превышали многолетние значения средних суточных температур на 1,8 и 1,2°C соответственно, а в августе (17,3°C) была на уровне среднемноголетних данных. Температура воздуха в сентябре месяца была ниже от нормы на 0,5°C (рисунок 1).

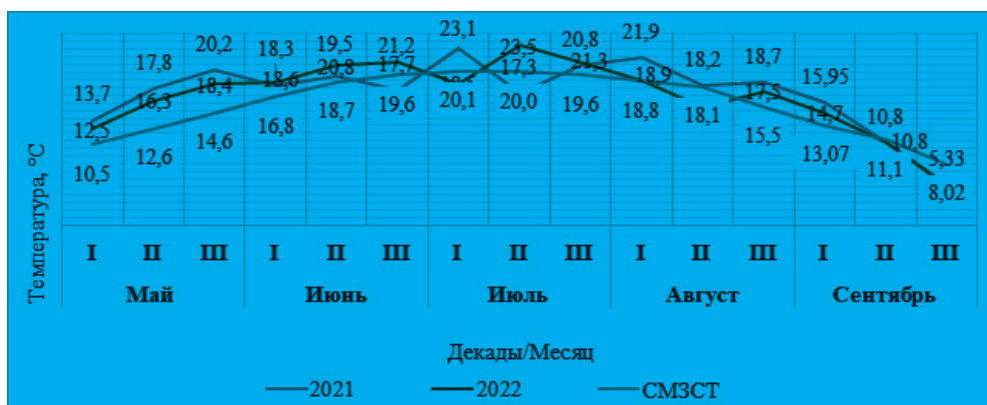


Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха в 2021-2022 гг. в сравнении со среднемноголетними значениями среднесуточных температур

В исследовательском 2021 и 2022 годах в течение вегетационного периода гречихи, атмосферные осадки выпадали меньше, чем в многолетних данных. Май месяц был засушливым, атмосферных осадков было меньше нормы на 20,3 мм, а в 2022 году – 15,5 мм. В 2021 году в летние месяцы в июне, июле и в августе атмосферные осадки соответствовали норме на 21,2, 25,1 и 2,0 мм. В 2022 году в летние месяцы: в июне, июле и августе, в течение вегетационного периода гречихи ат-

мосферные осадки были соответственно ниже среднемноголетнего показателя на 17,3, 4,1 и 14,6 мм. При этом в 2022 году максимальное количество атмосферных осадков выпало в конце июля – 42,0 мм, что больше среднемноголетнего показателя на 24,3 мм. В исследовательские 2021 и 2022 годы в сентябре в конце вегетации гречихи атмосферные осадки выпали на 28,4 и 17,3 мм ниже нормы соответственно (рисунок 2).

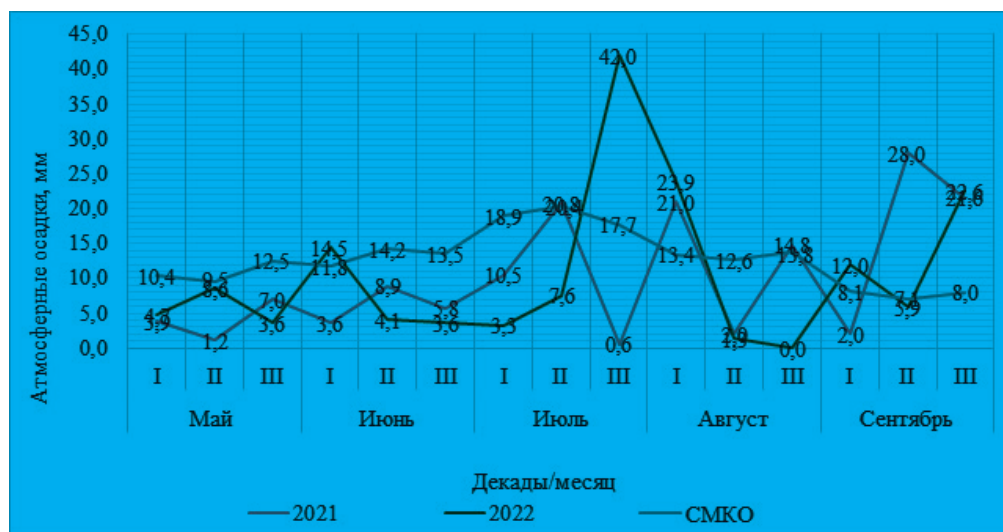


Рисунок 2 – Атмосферные осадки в сравнении с нормой (СМКО), мм, 2021-2022 гг.

В годы проведения исследования предпосевная продуктивная влага на глубине почвы в один метр были в норме, и в зависимости от года исследования и сроков посева находились в пределах от 20,4 до 25,7 и от 92,1 до 127,6 мм соответственно (рисунок 3).

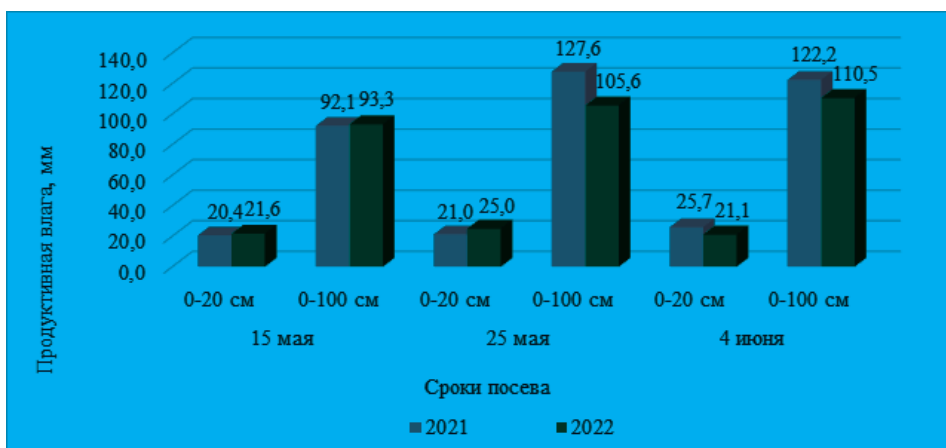


Рисунок 3 – Запасы продуктивной влаги в пахотном и метровом слоях почвы перед посевом гречихи

В среднем за два года коэффициент водопотребления гречихи для формирования урожая семян составил при I сроке посева 169,9 м³/ц, во втором – 221,5 м³/ц и в третьем сроке посева – 227,5 м³/ц (таблица 1).

Таблица 1 – Суммарное водопотребления (С_в) и коэффициент водопотребления (К_в) гречихи для формирования урожая зерна в зависимости от сроков посева

Срок посева	Показатели по годам							
	2021				2022			
	С _в , м ³ /га	+,- к контролю	К _в , м м ³ /ц	+,- к контролю	С _в , м ³ /га	+,- к контролю	К _в , м м ³ /ц	+,- к контролю
15 мая (контроль)	-	-	-	-	2158	-	169,9	-
25 мая	2366	-	297,6	-	2224	+66	145,4	-24,5
4 июня	2242	-	232,8	-	2600	+442	222,2	+52,3

Расчеты гидротермического коэффициента, за период вегетации гречихи характеризовали метеорологические условия 2021 года как сухой (ГТК = 0,43), 2022 года – как засушливый (ГТК = 0,8).

В годы исследований, для определения кондиционности семян изучаемой культуры, проведены лабораторные исследования на посевную годность. Посевная годность семян гречихи составила 90,5% (лабораторная всхожесть 93,3%, чистота 97,0%), масса 1000 зерен – 27,4 г.

В 2021 году полевая всхожесть семян гречихи в зависимости от сроков посева была в пределах от 36 до 95,6%, а в 2022 году – от 68,9 до 76,6%. Наиболее высокая полевая всхожесть семян гречихи в среднем за 2 года были

отмечены при севе во II декаде мая – 86%, а при посеве в III декаде мая наблюдалась наименьшая полевая всхожесть – 53,3%. Кроме того, в исследовательском 2021 году всходы гречихи первого срока посева (15 мая) в фазе начало ветвление в начале июня (2 июня) попал под весенний поздний заморозок (-3°C) (рисунок 4). Поздний весенний заморозок также повлиял на всходы гречихи второго срока, угнетая 25% посева (25 мая).

За два года исследований, полевая всхожесть семян гречихи варьировала от 78,9 до 82,7%, при норме высева 1,5 млн всхожих семян данный показатель была выше, чем при нормах 2,5 и 3,5 млн всхожих семян на гектар, таким образом на полевую всхожесть значительно не влияли нормы высева семян.



Рисунок 4 – Посевы гречихи первого срока посева (15 мая) после поздних весенних заморозков (2021 год)

В годы проведения исследований количество сорных растений в зависимости от сроков посева варьировала от 23 до 29 шт./м². При этом степень засоренности посевов гречихи в общем составила 3 балла.

Видовой состав сорняков в основном состоял из ширицы обыкновенной (*Amaranthus retroflexus*), лебеда раскидистой (*Atriplex patula*), а также в незначительном количестве из вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis*), липучки оттопыренной (*Lappula squarrosa*) и осота полевого (*Sonchus arvensis*). Лебеда раскидистая (*Atriplex patula*) сравнительно больше прорастало на участках с нормой высева 2,5 млн.шт. всхожих семян, до 9,3, шт/м², что не превышал экономический порог вредоносности, осот полевой (*Sonchus arvensis*) встречался до 2 шт/м² только на посевах второго срока

сева (25 мая), который также не достигал порог вредоносности, связи с чем не применялись гербициды.

Различные нормы высева оказали влияние на формирование сорной растительности, так, в 2022 году количество сорных растений насчитывалась от 14 до 24 шт./м². При этом, на варианте с нормой высева 3,5 млн семян гречихи на га, сорняков было меньше. Данная тенденция обусловлена снижением площади питания сорняков, т.е. чем выше норма высева культурных растений, тем ниже их засоренность.

Высота растений гречихи в зависимости от сроков посева, перед уборкой, колебалось от 46,5 до 55,4 см. Данный показатель была выше у растений, высеянных в ранние сроки (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика роста растений гречихи в течение вегетации и высота растений перед уборкой в зависимости от сроков посева, см

Срок посева	Основные фазы роста и развития					
	ветвление		цветение		плодообразование	
	годы					
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
15 мая (контроль)	10,8	11,2	-	19,8	-	54,3
25 мая	14,0	14,5	25,2	19,8	60,7	55,4
+, - к контролю	+3,2	+3,3	-	-	-	+1,1
4 июня	15,9	11,1	31,4	30,2	60,9	46,5
+, - к контролю	+5,1	-0,1	-	+10,4	-	-7,8

Перед уборкой на вариантах с большим количеством гречихи на единице площади (2,5-3,5 млн. всхожих семян на 1 га) высота растений была меньше на 10,6 и 8,5 см, чем на вариантах с наименьшим количеством растений (1,5 млн), данная закономерность обусловлена конкуренцией растений за жизненно необходимые факторы среды - элементы питания, влагу и др. (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика роста растений гречихи в течение вегетации и высота растений перед уборкой в зависимости от нормы высева, см

Норма высева семян, млн.шт./га	Основные фазы роста и развития					
	ветвление		цветение		плодообразование	
	Годы					
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
1,5 (контроль)	10,8	11,2	-	19,8	-	54,3
2,5	10,6	12,8	-	20,8	-	43,7
+, - к контролю	-0,2	+1,6	-	+1,0	-	-10,6
3,5	10,6	12,6	-	21,9	-	45,8
+, - к контролю	-0,2	+1,4	-	+2,1	-	-8,5

В исследовательском 2021 году урожайность зерна гречихи составило при II сроке посева - 7,95 ц/га, при III сроке посева - 9,63 ц/га, а в 2022 году в зависимости от сроков посева оно варьировала в пределах от 11,7 до 15,3 ц/га (таблица 3).

Таблица 4 – Урожайность зерна гречихи в зависимости от сроков посева

Сроки посева	Урожайность, ц/га			
	2021	+, - к контролю	2022	+, - к контролю
15 мая (контроль)	-	-	12,7	-
25 мая	7,95	-	15,3	+2,6
НСР ₀₅	-	-	2,83	-
4 июня	9,63	-	11,7	-1,0
НСР ₀₅	-	-	2,83	-

Максимальный урожай зерна гречихи по срокам посева был сформирован в III декаде мая и составил 15,3 ц/га. При этом прибавка урожая гречихи при втором сроке посева в сравнении с контрольным вариантом (вторая декада мая) составила 2,6 ц/га или 20,5%. Кроме того, между урожайностью гречихи и высоты растений обнаружена прямая корреляционная зависимость перед уборкой ($r=0,99$).

В 2022 году урожайность зерна гречихи

была от 15,3 до 16,5 ц/га по нормам высева. В результате проведенных исследований была обнаружена прямая зависимость урожайности гречихи и густоты её стояния. Необходимо отметить общую прибавку урожая гречихи при нормах высева семян 2,5 и 3,5 млн шт. всхожих семян на 1 га, которые в сравнении с контрольным вариантом (1,5 млн) составили 1,2 и 0,9 ц/га или 7,8 и 5,6% соответственно (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность зерна гречихи в зависимости от нормы высева семян, ц/га

Норма высева, млн шт/га	Урожайность, ц/га			
	2021	+, - к контролю	2022	+, - к контролю
1,5 (контроль)	-	-	15,3	-
2,5	-	-	16,5	+1,2
НСР ₀₅	-	-	3,7	-
3,5	-	-	16,2	+0,9
НСР ₀₅	-	-	3,51	-

Была обнаружена коррелятивная связь между густотой стояния растений и урожайностью зерна гречихи с коэффициентом 0,97.

Обсуждение

2021 год проведения исследований отличался сухой погодой – гидротермический коэффициент равен на 0,43, а 2022 год отличался засушливой погодой – гидротермический коэффициент равен на 0,8. В связи с засухой в 2021 году коэффициент водопотребления посевов гречихи второго и третьего сроков посева достигали максимальных значений – 298 и 233 м³/ц соответственно.

Не менее значимое влияние на формирование урожая гречихи оказывают и метеорологические факторы. По данным ученых ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур оптимальный срок посева гречихи должен обеспечить такие условия для растений, чтобы всходы не попали под поздние весенние заморозки. По данным иностранных исследователей [6-8] поздний посев гречихи может смягчить неблагоприятное воздействие относительно низких температур на развитие гречихи и обеспечить высокий урожай. В 2021 исследовательском году всходы гречихи, посеянные во второй (15

мая) и третьей декадах мая (25 мая, частично), попали под заморозки в начале июня. Поэтому главное условие выращивания гречихи в Северном Казахстане заключается в отсутствии угрозы возвратных поздних весенних заморозков.

В исследованиях В.В. Вагнера и В.И. Никитина наиболее высокий урожай зерна сортов гречихи были получены при более высоких нормах высева (1,8 и 2,5 млн всхожих семян на 1 га). В наших исследованиях, также низкая норма высева (1,5 млн всхожих семян на 1 га) имела меньшую урожайность, однако загущенность посева приводил так же к снижению урожайности гречихи, хоть и незначительной, с разницей на 0,3 ц/га. При этом более изреженные посевы гречихи оказались наиболее засоренными, кроме того, урожайность зерна гречихи зависела от густоты стояния растений в единице площади, т.е. чем больше густота стояния растений, тем выше урожайность зерна гречихи.

Заключение

На основании результатов двухгодичных исследований, проведенных в Акмолинской области, установлено, что для получения наилучшего урожая гречихи оптимальным сроком посева семян гречихи является III декада мая, а также, чтобы получить высокий урожай с наиболее приемлемой нормой высева гречихи, обеспечивающей высокий показатель всхожести и густоты стояния растений, является высева с нормой 2,5-3,5 млн шт. всхожих семян на гектар. Учитывая климатические особенности, вероятность засорения полей, размножения в почве сорных растений и вредителей предше-

ствующих культур, для степной зоны нашего региона гречиху рекомендуется возделывать в севообороте после пара. При постановке исследований, предшественником гречихи в севообороте являлся рекомендуемый механический пар. Также необходимо отметить, что в течение двух лет исследований, показатели урожайности гречихи проявились неоднозначно, в связи с чем, следует сделать вывод о влиянии метеорологических показателей, так как они имели большую разницу по годам, а также, необходимость продолжения исследований более длительный период.

Информация о финансировании

Статья подготовлена на основе результатов выполнения научных исследований по НТП BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана», по мероприятию «Разработка, трансферт эффективных технологических схем возделывания сельскохозяйственных культур»

Список литературы

- 1 Филин В.В., Егорова Г.С. Эффективность возделывания гречихи в зависимости от способов, видов посева и норм высева [Текст] / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, -2013. -№1 (29). -Р. 74-79.
- 2 Щукин Р.А., Шиповский А.К. Срок посева гречихи в условиях северо-востока ЦЧР [Текст] / Вестник аграрной науки, -2009. -Vol. 20(5). С.46-49.
- 3 Domingos, Israel F.N., Bilsborrow, Paul E. The effect of variety and sowing date on the growth, development, yield and quality of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) [Текст] / European Journal of Agronomy, -2021. -Vol.126. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126264>
- 4 Arduini I., Masoni A, Mariotti M, A growth scale for the phasic development of common buckwheat [Текст] / Acta Agriculturae Scandinavica, Section B Soil and Plant Science, -2016. -Vol.66:3. -P.215-228. DOI: 10.1080/09064710.2015.1087587
- 5 Thakuria K., Gogoi P.K. Effect of row spacing, seed rate and fertility level on yield of buckwheat [Текст] / Indian journal of agronomy. -Vol 45 (3). -P.624-627.
- 6 Siracusa L., Gresta F., Sperlinga E., Ruberto G. Effect of sowing time and soil water content on grain yield and phenolic profile of four buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) varieties in a Mediterranean environment [Текст] / Journal of Food Composition and Analysis, -2017. -Vol.62. -P.1-7. ISSN 0889-1575, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.04.005>
- 7 Сажина С.В. Влияние погодных условий Курганской области на урожайность гречихи посевной [Текст] / Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года // - Курган, - 2019. -С.715-720 с.
- 8 Vilcans M. Influence of Sowing Type, Time and Rate on the Buckwheat Yield Forming Elements [Текст] / Research for Rural Development. – 2012. -Vol 1. -P.7-12.
- 9 Mariotti M., Masoni A., Arduini I. Forage and grain yield of common buckwheat in Mediterranean conditions: response to sowing time and irrigation [Текст] / Crop and Pasture Science, -2016. -№67. -P.1000-1008. <https://doi.org/10.1071/CP16091>
- 10 Кадырова Ф. З., Климова Л. Р., Кадырова Л. Р. «О некоторых приемах оптимизации возделывания гречихи в засушливых условиях» [Текст] / Достижения науки и техники АПК, -2013. -Vol.33. -№5. -P.30-33. doi:10.24411/0235-2451-2019-10507
- 11 Вагнер В.В., Никитина В.И. Влияние способов посева и норм высева семян на урожайность сортов гречихи в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа [Текст] / Вестник Красноярского государственного аграрного университета, -2022. -№4 (181). - P.62-68.

References

- 1 Filin V.V., Egorova G.S. Effektivnost' vzdelyvaniya grechihi v zavisimosti ot sposobov, vidov poseva i norm vyseva [Text] / Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie, -2013. -№1 (29). -P.74-79.
- 2 Shchukin R.A., SHipovskij A.K. Srok poseva grechihi v usloviyah severo-vostoka CCHR [Text] / Vestnik agrarnoj nauki, -2009. - Vol.20. -№ 5. -S.46-49.
- 3 Domingos, Israel F.N., Bilsborrow, Paul E. The effect of variety and sowing date on the growth, development, yield and quality of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) [Text] / European Journal of Agronomy, -2021. -Vol.126. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126264>
- 4 Arduini I., Masoni A, Mariotti M. A growth scale for the phasic development of common buckwheat [Text] / Acta Agriculturae Scandinavica, Section B Soil and Plant Science, -2016. -Vol.66:3. -P.215-228. DOI: 10.1080/09064710.2015.1087587
- 5 Thakuria K., Gogoi P.K. Effect of row spacing, seed rate and fertility level on yield of buckwheat [Text] / Indian journal of agronomy. -Vol.45 (3). -P.624-627.
- 6 Siracusa L., Gresta F., Sperlinga E., Ruberto G. Effect of sowing time and soil water content on grain yield and phenolic profile of four buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) varieties in a

Mediterranean environment [Text]/ Journal of Food Composition and Analysis, -2017. -Vol.62. -P.1-7. ISSN 0889-1575, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.04.005>

7 Sazhina S.V. Vliyanie pogodnyh uslovij Kurganskoj oblasti na urozhajnost' grechihi posevnoj [Text]/ Nauchno-tehnicheskoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa v realizacii gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo hozyajstva do 2020 goda // - Kurgan, - 2019. -S.715-720.

8 Vilcans M. et al. Influence of Sowing Type, Time and Rate on the Buckwheat Yield Forming Elements [Text] / Research for Rural Development, - 2012. -Vol 1. -P.7-12.

9 Mariotti M., Masoni A., Arduini I. Forage and grain yield of common buckwheat in Mediterranean conditions: response to sowing time and irrigation [Text]/ Crop and Pasture Science, -2016. -№67. -P.1000-1008. <https://doi.org/10.1071/CP16091>

10 F.Z. Kadyrova, L. R. Klimova, L. R. Kadyrova. «O nekotoryh priemah optimizacii vozdelevaniya grechihi v zasushlivykh usloviyah» [Text]/ Dostizheniya nauki i tekhniki APK, -2009. -Vol.33. №5. -S.30-33. doi:10.24411/0235-2451-2019-10507

11 Vagner V.V., Nikitina V.I. Vliyanie sposobov poseva i norm vyseva semyan na urozhajnost' sortov grechihi v lesostepnoj zone YUzhno-Minusinskogo okruga [Text] / Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, -2022. -№4 (181). -S.62-68.

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАРАҚҰМЫҚ ДӘНІНІҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ТҰҚЫМ СЕБУ МЕРЗІМІ МЕН СЕБУ МӨЛШЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Муханов Нұрболат Қайырболдыұлы
PhD

*«А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Шортанды-1 а., Қазақстан
E-mail: muhanov1984@mail.ru*

Стыбаев Гани Жасымбекович
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: gast-75@mail.ru

Байтеленова Алия Аскеровна
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
қауымдастырылған профессордың м.а.,
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: baitelenova_alya@mail.ru

Құрбанбаев Алмас Измуратович
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
«А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Шортанды-1 а., Қазақстан
E-mail: almaskurbanbaev@mail.ru

Ахылбекова Балжан Ахметбекқызы
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
«А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Шортанды-1 а., Қазақстан
E-mail: ahibekova@mail.ru

Түйін

Соңғы жылдардағы үрдістерді ескерсек, қарақұмық азық түлік және малазықтық жемшөп мақсатында өте танымал болып келеді. Алайда, оны өсірудегі мәселелердің бірі өсіру технологиясы болып табылады, өйткені климаттың өзгеруі жағдайында, әсіресе Қазақстанның құрғақ далалық және далалық аймақтарында ертеректе ұсынылған өсіру әдістерін қолдану әрқашан күтілетін нәтижеге әкелмейді. Қарақұмық шығымдылығына себу мерзімі мен ылғалдың болуы әсер етеді, осыған байланысты, Ақмола облысының далалық аймағы жағдайында қарақұмықтың тұрақты өнімін қамтамасыз ететін агротехнологияның кейбір әдістерін анықтау ұсынылған мақаланың өзектілігі болып табылады. Қарақұмықтың өнімділігіне себу мерзімі мен ылғалмен қамтамасыз етілуі әсер етеді, осыған байланысты ұсынылған мақаланың өзектілігі Ақмола облысының далалық аймағы жағдайында қарақұмықтың тұрақты өнімін алуды қамтамасыз ететін агротехниканың кейбір әдістерін анықтау болып табылады. Мақаланың мақсаты Шортандинская 4 қарақұмық сортының себу мерзімі мен себу мөлшерінің өнімділікке әсерін анықтау болды. Тәжірибелер біртұтас айырмашылықты сақтау принциптеріне негізделген далалық эксперименттердің классикалық әдістерін қолдану арқылы салынды. Өсімдіктерді бақылау мемлекеттік сортты сынау әдістемесі бойынша жүргізілді. Қарақұмық тұқымдарының далалық өнгіштігі 78,9-дан 82,7% аралығында өзгерді, гектарына 2,5 және 3,5 млн дана тұқым себу мөлшерлеріне қарағанда себу мөлшері аз нұсқаларда (1,5 млн) далалық өнгіштігі жоғары болды, яғни тұқым себу мөлшерідалалық өнгіштікке айтарлықтай әсер етпеді. Біқтимал жоғары өнімділікті қалыптастыру үшін қарақұмық тұқымын себудің оңтайлы мерзімі мамырдың үшінші онкүндігі, ал себу мөлшері 1 гектарға 2,5-3,5 миллион дана өнгіш тұқым болды.

Кілт сөздер: қарақұмық; себу мерзімі; тұқымдарды себу мөлшері; өнімділік; өсімдік биіктігі; өсіру технологиясы; ылғалмен қамтамасыз етілу.

INFLUENCE OF SOWING TIME AND SEEDING RATES ON BUCKWHEAT GRAIN YIELD IN THE CONDITIONS OF AKMOLA REGION

Mukhanov Nurbolat Kaiyrboldyevich

PhD

*LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming
named after A.I. Baraev"*

Shortandy-1, Kazakhstan

E-mail: muhanov1984@mail.ru

Stybaev Gani Zhasymbekovich

Candidate of Agricultural Sciences, Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: gast-75@mail.ru

Baitelenova Aliya Askerovna

Candidate of Agricultural Sciences

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

г. Астана, Казахстан

E-mail: baitelenova_alya@mail.ru

Kurbanbaev Almas Izmuratovich

Master of Agricultural Sciences

*LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming
named after A.I. Baraev"*

Shortandy-1, Kazakhstan

E-mail: almaskurbanbaev@mail.ru

*Akhilbekova Balzhan Akhmetbekyvnna
Master of Agricultural Sciences
LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming
named after A.I. Baraev"
Shortandy-1, Kazakhstan
E-mail: ahilbekova@mail.ru*

Abstract

Given the trends of recent years, buckwheat for food and feed purposes is very popular. However, one of the problems is the technology of its cultivation, since in the conditions of climate change, especially in the dry steppe and steppe zones of Kazakhstan, the use of early recommended cultivation methods does not always lead to the expected results. The yield of buckwheat is affected by the timing of sowing and moisture availability, in this regard, the relevance of the presented article is to determine some methods of agricultural technology that ensure stable yields of buckwheat in the conditions of the steppe zone of the Akmola region. The goal was to determine the effect of sowing dates and seeding rates on the yield of buckwheat grain of the Shortandinskaya 4 variety. The experiments were set up using the classical methods of field experiments, based on the principles of observing a single distinction. Observations of plants were carried out according to the method of State Variety Testing. Field germination of buckwheat seeds varied from 78.9 to 82.7%; on variants with a smaller seeding rate (1.5 million), field germination rates were slightly higher than with seeding rates of 2.5 and 3.5 million pieces. per 1 ha, that is, seeding rates did not have a significant impact on field germination. The optimal time for sowing buckwheat seeds for the formation of potentially high yields was the third decade of May, with a norm of 2.5-3.5 million pieces. germinating seeds per 1 hectare.

Key words: buckwheat; sowing dates; seeding rate; yield; plant height; cultivation technology; moisture availability.