

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.213-224.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1398

УДК 635.656:631(81:11)

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ДОЗ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Дашкевич Светлана Михайловна

Кандидат сельскохозяйственных наук

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: vetka-da@mail.ru

Мамыкин Евгений Владимирович

Магистрант

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: mamykin_ev@mail.ru

Крадецкая Оксана Олеговна

Специалист агроэкологии

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: oksana_cwr@mail.ru

Утебаев Марал Уралович

Магистрант

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: chemplant@mail.ru

Чилимова Ирина Владимировна

Бакалавр

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: coronela@mail.ru

Аннотация

В Северном Казахстане, Акмолинской области, в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» проводились исследования по изучению влияния различных технологий -традиционной, нулевой, на продуктивность и качество гороха, с использованием элементов внесения минеральных удобрений.

При оценке качества зерна сортов гороха определяли содержание белка, крахмала, натуры, массы 1000 зерен по межгосударственным стандартам и общепринятым методикам.

Максимальное содержание белка отмечено при использовании нулевой технологии на вариантах с внесением N30 осенью поверхностно +P20 в рядки с сортом Касиб -23,26% и сортом

Өріс 4,38%. Наибольшее накопление крахмала наблюдалось при использовании традиционной технологии на варианте Р20 в рядки у сорта Касиб-64,91%, сорта Өріс – 60,25%. Преимуществом по натурному весу зерна характеризовалась традиционная технология и сорт Касиб на вариантах N30 осенью поверхностно +Р20 в рядки (227,6г), Р80 под горох (220,7г). Органолептическая оценка вкуса, представленная в баллах, показала небольшое различие между традиционной и нулевой технологиями в пользу последней (4,8). Аналогичная тенденция прослеживалась при определении цвета вареных семян гороха сорта Өріс (традиционная 4,5 баллов, нулевая- 4,8 баллов). В процессе корреляционного анализа установлены взаимосвязи между показателями качества. Большое влияние на общую кулинарную оценку оказывал цвет вареных семян ($r=0,83$). Время варки гороха связано с содержанием белка в зерне ($r=-0,62$). Ценностью данного исследования является определение показателей качества зерна гороха, их взаимосвязей, органолептической оценки вкуса, общей кулинарной оценки в зависимости от технологий возделывания. Практическое значение заключается в возможности использования различных технологий при выращивании высококачественного зерна гороха.

Ключевые слова: горох; традиционная технология; нулевая технология; качество зерна; содержание белка; пленчатость; общая кулинарная оценка.

Основное положение и введение

Сегодня одним из важнейших вопросов является посев зернобобовых, как источника белка, расширение их площадей и повышение урожайности [1, 2]. Зернобобовые играют незаменимую роль в устойчивых системах растениеводства, активно применяется в органическом земледелии [3]. Добавление полевого гороха (*Pisum sativum L.*) в севообороты с преобладанием злаков обеспечивает несколько долгосрочных агрономических и экологических преимуществ и способствует устойчивости системы [4, 5]. Горох характеризуется высокими пищевыми качествами. В его зерне, в зависимости от сорта и условий выращивания, содержится 18-35 % белка, 46- 60 % безазотистых экстрактивных веществ, в том числе 20-50 % крахмала, 4- 10 % сахаров, 0,6-1,5 % жира, 2-10 % клетчатки, 2-4 % золы, 9-15 % воды. Сравнительно много в зерне минеральных веществ (особенно железа), микроэлементов и витаминов – А, В1, В2, РР, В6 [6].

Для условий Северного Казахстана, с учетом диверсификации производства, горох считается эффективной культурой, обладающей высокой засухоустойчивостью и продуктивностью, а также обладает свойством азотфиксации клубеньковыми бактериями атмосферного азота. В Северном Казахстане, Акмолинской области, в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» проводятся исследования по изучению влияния различных технологий традиционной, нулевой, минимальной на продуктивность зернобобовых культур, в частности гороха. В наших исследованиях представлены традиционная и нулевая технологии с элементами внесения

минеральных удобрений. Нулевая технология No-Till включает формирование относительно высокой стерни, исключение механических обработок почвы в весеннее и осеннее время, применение химических средств защиты по необходимости, посев сеялками для прямого посева с внесением удобрений [7]. Внесение минеральных удобрений повышает сбор белка у различных сортов гороха [8].

О положительном эффекте фосфорных удобрений сообщалось во многих исследованиях [9, 10], также отмечена, что разница в результатах может быть не существенной [11] или наблюдалось отсутствие эффекта [12].

Фосфор (Р) необходим для роста гороха и биологической фиксации азота. Применение 30-35 кг/ га Р 2 О 5 и 50 кг /га К достаточно для удовлетворения потребностей сельскохозяйственных культур. Выявлено по усредненным за пять лет данным, что на удобренных участках независимо от способов обработки почвы урожайность семян гороха выше, чем на неудобренных [13]. Также исследователи отмечают большую роль азотных удобрений в минеральном питании растений и накоплении белка [14].

Метеорологические условия проведения исследований

В мае 2021 года, в сроки посева гороха, сумма осадков составляла 12,1 мм в сравнении со средними многолетними значениями 32,4 мм (таблица 1). Минимальный запас продуктивной влаги по пару был отмечен к началу вегетации растений. По температурному режиму весна была жаркая и сухая. Минимальное количество осадков 18,30 мм выпало в июне, что

ниже среднемноголетнего значения на 21,20 мм, а также температура воздуха наблюдалась на уровне сренемноголетних значений. Июль характеризовался жаркой и сухой погодой, с количеством осадков ниже нормы на 25,1 мм.

За период вегетации выпало осадков на 53,10 мм ниже средних многолетних значений.

А температурный режим был выше на 1,10°.

Вегетационный период характеризовался засушливыми условиями, а именно повышенным температурным фоном и небольшим количеством осадков, что сказалось на росте, развитии, продуктивности и качестве гороха.

Таблица 1 – Характеристика агрометеорологических условий вегетационного периода 2021 года

Месяц	Декада	Температура, °С		Осадки, мм	
		с/х год	средняя многолетняя	с/х год	средняя многолетнее
Май	I	13,7	10,5	3,9	10,4
	II	17,8	12,6	1,2	9,5
	III	20,2	14,6	7,0	12,5
	за месяц	17,2	12,5	12,1	32,4
Июнь	I	18,3	16,8	3,6	11,8
	II	19,5	18,7	8,9	14,2
	III	17,5	19,6	5,8	13,5
	за месяц	18,4	18,3	18,3	39,5
Июль	I	23,1	20,1	10,5	18,9
	II	17,3	20,0	20,8	20,4
	III	20,8	19,6	0,6	17,7
	за месяц	20,4	19,9	31,9	57,0
Август	I	21,9	18,8	21,0	13,4
	II	18,2	18,1	2,0	12,6
	III	18,7	15,5	14,8	13,8
		18,7	15,5	14,8	13,8
	за месяц	19,6	17,4	37,8	39,8
За вегетационный период		18,9	17,0	100,1	168,7

Материалы и методы

Исследования проводились на экспериментальных площадях ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», расположенном в Акмолинской области, Шортандинского района. Объектом исследования были сорта гороха Касиб и Өріс, выращенные с применением традиционной и нулевой систем земледелия в плодосменном севообороте на 1 культуре после пара на вариантах с внесением удобрений. Использовались следующие виды минеральных удобрений – аммофос (N – 10%, P2O5 – 46%), аммиачная селитра (N–34%), смеси этих удобрений, а также нитроаммофос (N–23%, P2O5 – 23%). Аммиачная селитра вносилась ежегодно поверхностно осенью и весной и в рядки. Фосфор P80 вносилась осенью сеялками СКП-2,1 на глубину 12-14 см, P20 – в рядки при посеве на всех технологиях. В вариантах по диагностике доза

азота рассчитывалась на основе данных химического анализа почвы в осенний и весенний периоды и последующим доведением обеспеченности почвы весной азотом до оптимального содержания – 12 мг/кг. Азотное удобрение вносилось в рядки при посеве. Нитроаммофос во всех технологиях вносился в рядки. Варианты были заложены в 4-х кратной повторности, общая площадь варианта 215 м², учетная – 80 м². Всего заложено 7 вариантов внесения удобрений с 2 сортами по двум технологиям-традиционной и нулевой. Всего в изучении 28 вариантов.

При традиционной технологии проводилась механическая обработка пара в течение вегетации на глубину 8-10 см, 10-12 см, 12-14 см, 14-16 см и осенняя глубокая 25-27 см. При нулевой - все механические обработки замене-

ны на химические гербицидом сплошного действия (Ураган Форте в дозе 2 л/га). Посев на нулевой технологии проводили сеялкой СКП-2,1 с чизельными сошниками.

При оценке качества зерна сортов гороха определяли содержание белка по ГОСТ 10846-91, крахмала- ГОСТ 10845-98, натуру -ГОСТ 10840-64, мас-су 1000 зерен-ГОСТ 10842-89.

Семенные оболочки зернобобовых культур выделяли вручную после замачивания зерна, пленчатость определяли весовым методом. Кулинарные достоинства семян оценивали после варки органолептически, по вкусу, цвету и структуре. Варка на пару позволяет проводить испытания образцов в сопоставимых условиях, исключая пригорание или разжижение. Коэффициент разваримости семян гороха изменяется в пределах 2,3-2,6 и равен отношению массы семян после варки к массе сухих семян (навеска 50 г). Семена варятся в цилиндрах, первый осмотр образцов проводят через 90 минут после начала варки, а затем повторяют каждые 10-15 минут до полной готовности, которую определяют органолептически, слегка нажимая ложечкой на отдельные семена. Основной показатель готовности - мягкость большинства семян. Сваренные семена помещали на шелковое сито для удаления излишков воды, затем взвешивают.

Органолептическая оценка состоит из определения цвета, вкуса и разваримости.

Результаты

В результате оценки биохимических свойств зернового гороха, установлено, что уровень содержания белка по сортам, технологиям и вариантам варьировал от 19,71 до 24,38% с преимуществом сорта Әріс, как на традиционной (в среднем 21,48%), так и на нулевой технологии (в среднем 22,87%) (таблица 2).

Таблица 2- Биохимические и физические показатели семян гороха при традиционной и нулевой технологии и различных дозах внесения удобрений, урожай 2021 г.

Вариант	Массовая доля, %		Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г
	белка	крахмала		
Горох Касиб, традиционная технология				
Контроль	19,71	59,98	803	220,4
P20 в рядки	20,50	64,91	810	216,9
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	20,44	56,79	799	227,6
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	21,21	64,33	805	215,2
P80 под горох	20,36	61,14	805	220,7
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	21,83	58,24	805	213,5

Цвет сваренных семян характеризуют теми же категориями, что и сухих. Вкус оценивают по пятибальной шкале. Отличную оценку дают образцам гороха с приятным, слегка сладковатым, характерным вкусом, нежной мучнистой консистенцией, без посторонних привкусов и запахов. При определении вкуса и запаха одновременно определяют его развариваемость. Равномерной развариваемостью обладает образец, в котором не менее 95% семян имеют мягкую консистенцию, легко разжевываются и сохраняют целостность оболочек к моменту готовности. В противном случае развариваемость считается неравномерной [15].

Цель работы – изучить влияние традиционной и нулевой технологий возделывания гороха при разных дозах внесения удобрений на качество зерна при использовании сортов Касиб и Әріс.

Задачи исследований:

- оценка биохимических и физических показателей качества семян зернового гороха и влияние на них различных доз внесения удобрений;

-кулинарная оценка семян зернового гороха с определением коэффициента разваримости, равномерности развариваемости, вкус, цвет сваренных семян.

- изучить корреляционную зависимость между показателями качества.

N20P20 (нитроаммофос) в рядки	20,95	53,32	804	217,0
среднее	20,71	59,81	804	218,8
Горох Әріс, традиционная технология				
Контроль	20,97	58,65	810	191,8
P20 в рядки	21,04	60,25	791	193,5
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	21,97	57,58	806	206,6
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	22,15	57,58	801	187,0
P80 под горох	20,95	57,05	804	193,0
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	21,80	52,78	797	186,7
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	21,49	57,05	803	199,8
среднее	21,48	57,27	802	194,0
Горох Касиб, нулевая технология				
Контроль	21,21	58,38	797	210,6
P20 в рядки	20,88	57,05	798	215,2
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	23,26	54,92	793	206,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	22,11	51,98	801	221,0
P80 под горох	22,24	58,65	793	210,0
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	21,32	51,72	801	219,9
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	21,66	55,45	798	216,9
среднее	21,81	55,45	797	214,3
Горох Әріс, нулевая технология				
Контроль	22,44	56,78	812	186,6
P20 в рядки	21,87	58,12	804	187,7
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	24,38	57,05	791	185,2
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	22,77	58,12	796	198,2
P80 под горох	22,84	55,18	802	186,6
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	23,45	55,98	805	200,5
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	22,33	52,78	798	188,2
среднее	22,87	56,28	801	190,4

Максимальное содержание белка отмечено при использовании нулевой технологии на вариантах с внесением N30 осенью поверхностно +P20 в рядки с сортом Касиб -23,26% и сортом Әріс -24,38%. Наибольшее накопление крахмала отмечено при использовании традиционной технологии на варианте P20 в рядки у сорта Касиб -64,91%, сорта Әріс – 60,25%. Наиболее высокие показатели веса 1 л зерна гороха (натура зерна) были на традиционной технологии, в среднем по сортам 802-804 г/л, тогда как на нулевой они составляли 797-801 г/л. Аналогично изменялась масса 1000 зерен, преимуществом по этому показателю характеризовалась традиционная технология и сорт

Касиб на вариантах N30 осенью поверхностно +P20 в рядки (227,67 г), P80 под горох (220,7 г).

Пленчатость гороха (содержание пленок) была ниже на нулевой технологии с использованием сорта Әріс, в среднем 8,1%, с наиболее низким показателем на варианте с внесением N20P20 (нитроаммофос) в рядки - 7,9%. Аналогичными данными (7,9%) обладал сорт Касиб на варианте с применением N30 осенью поверхностно +P20 в рядки (таблица 3).

В процессе корреляционного анализа установлены взаимосвязи между показателями качества (таблица 4).

Таблица 3-Кулинарная оценка гороха при традиционной и нулевой технологии и различных доз внесения удобрений, урожай 2021 г.

Вариант	Пленчатость, %	Время варки, мин	Коэффициент разваримости/ балл	Цвет вареных семян, балл	Равномерность развариваемости	Вкус, балл	Общая кулинарная оценка, балл
Горох Касиб, традиционная технология							
Контроль	8,3	115	2,3	5,0	неравномерная	4,6	4,8
P20 в рядки	8,3	105	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,7
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	7,9	115	2,4	5,0	равномерная	4,8	4,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	8,2	115	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,9
P80 под горох	7,8	115	2,4	5,0	равномерная	4,7	4,7
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	8,2	116	2,5	5,0	равномерная	4,7	4,8
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	8,4	116	2,2	4,9	равномерная	4,7	4,8
среднее	8,2	114	2,3	5,0		4,7	4,8
Горох Әріс, традиционная технология							
Контроль	9,2	103	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,6
P20 в рядки	8,8	103	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,7
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	8,5	105	2,4	5,0	неравномерная	4,8	4,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	8,6	106	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,8
P80 под горох	8,3	106	2,3	5,0	равномерная	4,6	4,6
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	9,3	106	2,4	5,0	равномерная	4,6	4,7
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	8,1	107	2,3	5,0	неравномерная	4,8	4,9
среднее	8,7	105	2,3	5,0		4,7	4,7
Горох Касиб, нулевая технология							
Контроль	8,4	137	2,2	4,9	неравномерная	4,7	4,8
P20 в рядки	8,5	127	2,5	5,0	неравномерная	4,9	4,8
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	8,7	164	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	8,5	115	2,3	5,0	неравномерная	4,8	4,8
P80 под горох	8,7	122	2,3	5,0	неравномерная	4,6	4,8
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	8,2	122	2,2	4,9	неравномерная	4,8	4,7
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	8,2	136	2,4	5,0	неравномерная	4,8	4,8
среднее	8,4	132	2,3	5,0		4,8	4,8
Горох Әріс, нулевая технология							
Контроль	8,0	156	2,3	5,0	неравномерная	4,9	4,9
P20 в рядки	8,2	127	2,6	5,0	неравномерная	4,9	4,9
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	8,0	148	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	8,2	122	2,3	5,0	неравномерная	4,6	4,7
P80 под горох	8,1	138	2,4	5,0	неравномерная	4,8	4,8
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	8,2	125	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,8
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	7,9	124	2,4	5,0	неравномерная	4,9	4,9
среднее	8,1	134	2,4	5,0		4,8	4,8

Таблица 4- Корреляция между признаками качества зерна гороха, урожай 2022

Показатели	Коэффициент корреляции
Содержание белка - масса 1000 зерен	-0,56
Время варки - содержание белка	-0,62
Время варки-пленчатость	-0,32
Цвет вареных семян-пленчатость	-0,40
Вкус, балл - коэффициент разваримости	0,48
Общая кулинарная оценка - пленчатость	0,45
Общая кулинарная оценка - цвет вареных семян	0,83
Общая кулинарная оценка - вкус, балл	0,47

Обсуждение

Содержание белка - показатель, характеризующий питательную ценность зерна. Для определения содержания азота в наших исследованиях применялся метод Къельдаля (Kjeldal) с пересчетом азота на коэффициент 5,7 для пшеницы, выражается в процентах на сухое вещество массовой доли белка. Метод Къельдаля является стандартным методом, применяемым ICC, AACC и ISO. Натура зерна - масса зерна в объеме г/л, во многом зависит от влажности зерна, его крупности, наличия примесей. В наших исследованиях натура гороха изменялась от 791 до 810 г/л.

Кулинарная оценка семян зернового гороха проводилась с определением коэффициента разваримости, равномерности развариваемости, вкуса, цвета сваренных семян, общей кулинарной оценки.

Заключение

Таким образом, установлено, что максимальное накопление белка отмечено при использовании нулевой технологии на вариантах с внесением N30 осенью поверхностно +P20 в рядки с сортом Касиб -23,26% и сортом Әріс -24,38%, крахмала - при использовании традиционной технологии на варианте P20 в рядки у сорта Касиб -64,91%, сорта Әріс -60,25%. Преимуществом по натуре зерна характеризовалась традиционная технология и сорт Касиб

Определение вкуса органолептическим методом показало небольшое различие между традиционной и нулевой технологиями в пользу последней (4,8 баллов). Аналогичная тенденция прослеживалась при определении цвета вареных семян гороха сорта Әріс (традиционная 4,5 баллов, нулевая - 4,8 баллов). Не отмечено изменений в цвете вареных семян у сорта Касиб.

Большое влияние на общую кулинарную оценку оказывал цвет вареных семян ($r=0,83$). Время варки гороха в данном случае было связано с содержанием белка в зерне ($r=-0,62$). Средний уровень корреляционных связей установлен между содержанием белка и массой 1000 зерен ($r=-0,56$), вкус, балл и коэффициентом разваримости ($r=0,48$).

на вариантах N30 осенью поверхностно +P20 в рядки (227,6г), P80 под горох (220,7г). Органолептическая оценка вкуса показала небольшое различие между традиционной и нулевой технологиями в пользу последней (4,8 баллов). В результате корреляционного анализа установлено влияние на общую кулинарную оценку цвета вареных семян ($r=0,83$). Время варки гороха связано с содержанием белка в зерне ($r=-0,62$).

Информация о финансировании

Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан: BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана».

Список литературы

- 1 Бобокулов З.Р. Продуктивность сортов нута и влияние различных сроков и глубины посадки на показатели качества зерна [Текст]/ Бобокулов З.Р., Бобомуродов З.С // Журнал НВЭО-НАТУРАЛЬНЫЕ ЛЕТУЧИЕ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА| НВЭО. – 2021. – С. 7524-7532.
- 2 Ли Л. и др. Производство пищевых бобовых культур в Китае [Текст]/ The Crop Journal. – 2017. – Т. 5. – № 2. – С. 115-126.
- 3 Mohammed Y. A. et al. Yield performance and stability of dry pea and len-til genotypes in semi-arid cereal dominated cropping systems [Текст]/ Field Crops Research. – 2016. – Т. 188. – С. 31-40.
- 4 Rayichuk L., Draga M., Boroday V. Life Cycle Assessment and Product Environmental Footprint: Recommendations for Integral Optimization of Economic and Environmental Performance [Текст]/ Baking Business Sustainability Through Life Cycle Management. – Cham: Springer International Publishing, 2023. – С. 29-39.
- 5 Malka M. et al. Foliar Selenate and Zinc Oxide Separately Applied to Two Pea Varieties: Effects on Growth Parameters and Accumulation of Minerals and Macronutrients in Seeds under Field Conditions [Текст]/ Foods. – 2023. – Т. 12. – № 6. – С. 1286.
- 6 Турусов В. И. и др. Технологии возделывания гороха в Воронежской области [Текст]/ Каменная Степь. – 2019.
- 7 Сулейменов М.К., Акшалов К.А. Взаимодействие севооборота и уровня агротехники возделывания полевых культур [Текст]/ Сб. докладов межд. конф. «Ноу-Тилл и плодосмен», 2009. -С.252-258.
- 8 Каминский В. Ф, Влияние удобрений на урожайность сортов гороха разного морфотипа и содержание белка в зерне [Текст]/ Каминский В. Ф., Дворецкая С. П., Костына Т. П // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 51-54.
- 9 Голопятов М. Т. Влияние минеральных удобрений, биологически активных веществ и микроудобрений на качество зерна гороха сортов нового поколения [Текст]/ Голопятов М. Т., Кондрашин Б. С. // Земледелие. – 2016. – № 4. – С. 19-21.
- 10 Wang X. et al. Contribution of interspecific interactions and phosphorus application to increasing soil phosphorus availability in relay intercropping systems [Текст]/ Field Crops Research. – 2017. – Т. 204. – С. 12-22.
- 11 Гармашов В. М. и др. Засоренность посевов гороха в зависимости от способов обработки почвы, внесения минеральных удобрений и гербицидов [Текст]/ Защита и карантин растений. – 2015. – № 10. – С. 22-24.
- 12 Macák M. et al. The influence of different fertilization strategies on the grain yield of field peas (*Pisum sativum* L.) under conventional and conservation tillage [Текст]/ Agronomy. – 2020. – Т. 10. – № 11. – С. 1728.
- 13 Стемпоржецкий Е. А. Эффективность применения минеральных и бактериальных удобрений при возделывании гороха на черноземных почвах Западной Сибири [Текст]/ Стемпоржецкий Е. А., Воронкова Н. А. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 6. – С. 26-30.
- 14 Голопятов М. Т. Качество зерна сортов гороха, различающихся по архитектонике листового аппарата, в зависимости от уровня применения минеральных удобрений [Текст]/ Голопятов М. Т., Кондрашин Б. С. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 1 (33). – С. 24-29.
- 15 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (технологическая оценка зерновых, крупяных, зернофуражных культур) - М.- 1988.

References

- 1 Bobokulov Z.R. Produktivnost' sortov nuta i vliyanie razlichnyh srokov i glubiny posadki na pokazateli kachestva zerna [Текст]/ Boboku-lov Z.R., Bobomurodov Z.S // ZHurnal NVEO-NATURAL'NYE LETUCHIE I EFIRNYE MASLA| NVEO. – 2021. – S. 7524-7532.

- 2 Li L. i dr. Proizvodstvo pishchevyh bobovyh kul'tur v Kitae // The Crop Journal. – 2017. – Т. 5. – № 2. – S. 115-126.
- 3 Mohammed Y. A. et al. Yield performance and stability of dry pea and len-til genotypes in semi-arid cereal dominated cropping systems [Tekst]/ Field Crops Research. – 2016. – Т. 188. – S. 31-40.
- 4 Rayichuk L., Draga M., Boroday V. Life Cycle Assessment and Product Environmental Footprint: Recommendations for Integral Optimization of Eco-nomic and Environmental Performance // Baking Business Sustainabil-ity Through Life Cycle Management. – Cham: Springer International Pub-lishing, 2023. – S. 29-39.
- 5 Malka M. et al. Foliar Selenate and Zinc Oxide Separately Applied to Two Pea Varieties: Effects on Growth Parameters and Accumulation of Minerals and Macronutrients in Seeds under Field Conditions // Foods. – 2023. – Т. 12. – № 6. – С. 1286.
- 6 Turusov V. I. i dr. Tekhnologii vozdelevaniya goroha v Voronezhskoj ob-lasti [Tekst]/ Kamennaya Step'. – 2019.
- 7 Sulejmenov M.K. Vzaimodejstvie sevooborota i urovnya agrotekhniki vozdelevaniya polevyh kul'tur. Sb. dokladov mezhd. konf. «Nou-Till i plodos-men» [Tekst]/ Sulejmenov M.K., Akshalov K.A, 2009. -S.252-258.
- 8 Kaminskij V. F, Vliyanie udobrenij na urozhajnost' sortov goroha raznogo morfotipa i sodержanie belka v zerne [Tekst]/ Kaminskij V. F., Dvoreckaya S. P., Kostyna T. P // Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2014. – № 1. – S. 51-54.
- 9 Golopyatov M. T. Vliyanie mineral'nyh udobrenij, biologicheski ak-tivnyh veshchestv i mikroudobrenij na kachestvo zerna goroha sortov novogo pokoleni-ya [Tekst]/ Golopyatov M. T., Kondrashin B. S. // Zemledelie. – 2016. – № 4. – S. 19-21.
- 10 Wang X. et al. Contribution of interspecific interactions and phosphorus application to increasing soil phosphorus availability in relay intercropping sys-tems // Field Crops Research. – 2017. – Т. 204. – С. 12-22.
- 11 Garmashov V. M. i dr. Zasorennost' posevov goroha v zavisimosti ot sposobov obrabotki pochvy, vneseniya mineral'nyh udobrenij i gerbi-cidov [Tekst]/ Zashchita i karantin rastenij. – 2015. – № 10. – S. 22-24.
- 12 Macák M. et al. The influence of different fertilization strategies on the grain yield of field peas (*Pisum sativum* L.) under conventional and conser-vation tillage //Agronomy. – 2020. – Т. 10. – № 11. – S. 1728.
- 13 Stemporzheckij E. A. Effektivnost' primeneniya mineral'nyh i bak-terial'nyh udobrenij pri vozdelevanii goroha na chernozemnyh poch-vah Zapad-noj Sibiri [Tekst]/ Stemporzheckij E. A., Voronkova N. A. // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – № 6. – S. 26-30.
- 14 Golopyatov M. T. Kachestvo zerna sortov goroha, razlichayushchihsya po ar-hitektonike listovogo apparata, v zavisimosti ot urovnya primeneniya miner-al'nyh udobrenij [Tekst]/ Golopyatov M. T., Kondrashin B. S. // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2020. – № 1 (33). – S. 24-29.
- 15 Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur (tekhnologicheskaya ocenka zernovyh, krupyanyh, zernofurazh-nyh kul'tur) - M.- 1988.

PEA GRAIN QUALITY DEPENDING ON CULTIVATION TECHNOLOGIES AND FERTILIZER DOSE

Dashkevich Svetlana Mikhailovna

PhD

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: vetka-da@mail.ru*

Mamykin Evgeny Vladimirovich

Master of Agricultural sciences

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: mamykin_ev@mail.ru*

Kradetskaya Oxana Olegovna

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: oksana_cwr@mail.ru*

Utebayev Maral Uralovich,

Master of Chemical sciences

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: chemplant@mail.ru*

Chilimova Irina Vladimirovna

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: coronela@mail.ru*

Abstract

In Northern Kazakhstan, Akmola region, in LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming named after. A.I. Baraeva" conducted research to study the impact of various technologies - traditional, zero, on the productivity and quality of peas, using elements of mineral fertilizers. When assessing the grain quality of pea varieties, the content of protein, starch, nature, weight of 1000 grains was determined according to interstate standards and generally accepted methods. The maximum protein content was noted when using zero technology on variants with the introduction of N30 in autumn superficially + P20 in rows with the Kasib variety - 23.26% and the Oris variety - 24.38%. The greatest accumulation of starch was observed when using traditional technology on the P20 variant in rows in the Kasib-64.91% variety, the Oris-60.25% variety. The traditional technology and the variety Kasib were characterized by the advantage in terms of natural weight of grain on variants N30 in autumn superficially + P20 in rows (227.6 g), P80 under peas (220.7 g). The organoleptic evaluation of taste, presented in points, showed a slight difference between traditional and zero technologies in favor of the latter (4.8). A similar trend was observed when determining the color of boiled pea seeds of the Oris variety (traditional 4.5 points, zero - 4.8 points). In the process of correlation analysis, relationships between quality indicators were established. The color of boiled seeds had a great influence on the overall culinary assessment (r

= 0.83). Pea cooking time is related to the protein content in the grain ($r=-0.62$). The value of this study is to determine the quality indicators of pea grain, their relationships, organoleptic taste assessment, general culinary assessment depending on cultivation technologies. The practical significance lies in the possibility of using various technologies in the cultivation of high quality pea grain.

Key words: peas; traditional technology; zero technology; grain quality; protein content; filminess; general culinary assessment.

БҰРШАҚ ДӘНІНІҢ САПАСЫ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНА ЖӘНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТЫ ЕНГІЗУ ДОЗАСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ

Дашкевич Светлана Михайловна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: vetka-da@mail.ru*

*Мамыкин Евгений Владимирович
Магистрант*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: tatykin_ev@mail.ru*

Крадецкая Оксана Олеговна

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: oksana_cwr@mail.ru*

*Утебаев Марал Оралұлы
Магистрант*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: chemplant@mail.ru*

Чилимова Ирина Владимировна

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: coronela@mail.ru*

Түйін

Солтүстік Қазақстан, Ақмола облысы, «А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-інде минералды тыңайтқыштар элементтерін пайдалана отырып, өнімділігі мен сапасына дәстүрлі, нөлдік, минималды түрлі технологиялардың әсерін зерттеу бойынша зерттеулер жүргізді. Асбұршақ сорттарының астық сапасын бағалау кезінде 1000 дәннің құрамындағы ақуыз, крахмал, табиғаты, салмағы мемлекетаралық стандарттар және жалпы қабылданған әдістер бойынша анықталды. Ақуыздың максималды мөлшері күзде N30 енгізілетін нұсқаларда нөлдік технологияны қолдану кезінде байқалды + P20 Кәсіп сорты-

мен қатарларда - 23,26% және Өріс сортында - 24,38%. Крахмалдың ең көп жиналуы дәстүрлі технологияны Р20 нұсқасында Кәсіп-64,91%, Өріс-60,25% сортында қатарларда қолданғанда байқалды. Дәстүрлі технология және Кәсіп сорты күзде N30 нұсқалары бойынша астықтың табиғи салмағының артықшылығымен сипатталды + қатарларда Р20 (227,6 г), бұршақ астындағы Р80 (220,7 г). Балмен берілген дәмнің органолептикалық бағасы соңғысының пайдасына дәстүрлі және нөлдік технологиялар арасында шамалы айырмашылықты көрсетті (4.8). Осыған ұқсас үрдіс «Өріс» сортының қайнатылған бұршақ тұқымдарының түсін анықтау кезінде де байқалды (дәстүрлі 4,5 балл, нөл – 4,8 балл). Корреляциялық талдау процесінде сапа көрсеткіштері арасындағы байланыстар орнатылды. Пісірілген тұқымдардың түсі жалпы аспаздық бағалауға үлкен әсер етті ($r = 0,83$). Бұршақ пісіру уақыты дәндегі ақуыздың мөлшерімен байланысты ($r = -0,62$). Бұл зерттеудің құндылығы бұршақ дәнінің сапалық көрсеткіштерін, олардың өзара байланысын, органолептикалық дәмін бағалауды, өсіру технологияларына байланысты жалпы аспаздық бағасын анықтау болып табылады. Практикалық маңыздылығы жоғары сапалы бұршақ дәнін өсіруде әртүрлі технологияларды қолдану мүмкіндігінде.

Кілт сөздер: бұршақ; дәстүрлі технология; нөлдік технология; астық сапасы; ақуыз мөлшері; пленкалық; жалпы аспаздық бағалау.