

**Аринов Б. К.**, кандидат сельскохозяйственных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-2001-3357>

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, РК, г. Астана, пр. Женис 62,010011,Казахстан, [arinov\\_1982@mail.ru](mailto:arinov_1982@mail.ru)

**Мусынов К.М.**, доктор сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-8338-0958>

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, РК, г. Астана, пр. Женис 62, 010011, Казахстан, [kazeke1963@mail.ru](mailto:kazeke1963@mail.ru)

**Хасанова Г.Ж.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4214-2512>

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, РК, г. Астана, пр. Женис 62, 010011, Казахстан, [khasanova-gulmira@mail.ru](mailto:khasanova-gulmira@mail.ru)

**Кузбакова М.М.**, магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-1049-4011>

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, РК, г. Астана, пр. Женис 62,010011, Казахстан, [happy.end777@mail.ru](mailto:happy.end777@mail.ru)

**Зайлашева А.А.**, магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-4169-530X>

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, РК, г. Астана, пр. Женис 62,010011, Казахстан, [azailashova@gmail.com](mailto:azailashova@gmail.com)

**Arinov B.**, Candidate of Agricultural Sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-2001-3357>

Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, 62 Zhenis Ave., 010011, Astana, Republic of Kazakhstan, [arinov\\_1982@mail.ru](mailto:arinov_1982@mail.ru)

**Musynov K.**, Doctor of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8338-0958>

Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, 62 Zhenis Ave., 010011, Astana, Republic of Kazakhstan, [kazeke1963@mail.ru](mailto:kazeke1963@mail.ru)

**Khasanova G.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4214-2512>

Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, 62 Zhenis Ave., 010011, Astana, Republic of Kazakhstan, [khasanova-gulmira@mail.ru](mailto:khasanova-gulmira@mail.ru)

**Kuzbakova M.**, Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1049-4011>

Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, 62 Zhenis Ave., 010011, Astana, Republic of Kazakhstan, [happy.end777@mail.ru](mailto:happy.end777@mail.ru)

**Zailasheva A.**, Master of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-4169-530X>

Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, 62 Zhenis Ave., 010011, Astana, Republic of Kazakhstan, [azailashova@gmail.com](mailto:azailashova@gmail.com)

## ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СОРТОВ ГОРОХА ELEMENTS OF YIELD STRUCTURE IN PEA VARIETIES

### АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты полевых и лабораторных исследований, направленных на изучение элементов структуры урожайности семян сортов гороха в условиях сухостепной зоны северного Казахстана. Целью работы явилась комплексная оценка сортов по показателям адаптивности, продуктивности и структурным элементам урожая. Полевые опыты проводили в 2024-2025 гг. на темно-каштановых почвах зернопарового севооборота. В ходе исследований выполнены фенологические наблюдения, определены полевая всхожесть и сохранность растений, проанализирована продолжительность вегетационного периода. Дополнительно изучены такие показатели, как масса 1000 семян, количество бобов и семян на растение, а также продуктивность одного растения. Погодные условия в годы проведения опытов существенно различались – от влажных до засушливых, что позволило объективно оценить устойчивость сортов к абиотическим стрессам. Наибольшую продуктивность сформировали сорта Астронавт (51,2 г) и Әріс (42,9 г) превысившие стандартный сорт Аксайский усатый 55. Корреляционный анализ выявил среднюю положительную зависимость между массой 1000 семян и продуктивностью растения ( $r=0,535$ ), что подтверждает важную роль этого показателя в нормировании общего уровня урожайности.

Полученные данные могут быть использованы в селекционных программах для создания новых высокопродуктивных и адаптивных сортов гороха, устойчивых к стрессовым условиям сухостепной зоны.

## ANNOTATION

This article presents the results of field and laboratory studies on the structural yield components of seven pea varieties differing in maturity, under the dry steppe conditions of Northern Kazakhstan. The aim of the study was to evaluate the varieties based on adaptability, productivity, and yield structure traits. Field experiments were conducted in 2024-2025 on dark chestnut soils using grain-fallow crop rotation. Phenological observations, field germination, plant survival rates, vegetation period duration, and key yield components (number of pods and seeds per plant, 1000-seed weight, and plant productivity) were assessed. The climatic conditions varied from humid to dry across the study years, allowing for an objective evaluation of stress tolerance. The highest productivity was recorded in varieties Astronavt (51.2 g per plant) and Öris (42.9 g), both surpassing the standard variety AksayskiyUsatyy 55. Correlation analysis revealed a moderate positive relationship between 1000-seed weight and plant productivity ( $r = 0.535$ ), highlighting the importance of this trait in yield formation. The findings can be used in breeding programs aimed at developing new adaptive and high-yielding pea varieties.

**Ключевые слова:** горох, коллекция, структурный анализ, полегаемость, продуктивность.  
**Key words:** peas, collection, structural analysis, lodging, productivity.

**Введение.** Горох занимает важное место в мировом земледелии как источник растительного белка. На сегодняшний день Канада является мировым лидером по производству гороха на зерновые цели, а Россия занимает второе место [1].

В 2022 году площадь посевов гороха в Казахстане составила 117 тыс. гектаров, а в 2024 году она увеличилась на 8,3%, согласно данным официальной статистики, приведенным в отчете АПК-Информ. В 2024 году сбор гороха в стране составил рекордные 168 тыс. тонн, что является наилучшим результатом за последние три года. Урожай гороха на 9% превысил показатель 2023 года (154 тыс. тонн) и на 12% оказался выше, чем в 2022 году (150 тыс. тонн). В последние годы посевные площади гороха в Казахстане стабильно растут и варьируются в пределах 127-145 тыс. гектаров. В республике горох играет важную роль как высокобелковый компонент в кормах для животных, а также имеет значительную продовольственную ценность в рационе населения.

С учетом возрастающей глобальной потребности в растительном белке и расширяющихся возможностей для переработки гороха, Казахстан имеет все предпосылки для дальнейшего расширения посевных площадей, повышения урожайности и углубления переработки, что в перспективе может способствовать увеличению экспортного потенциала страны в данной отрасли.

Рост посевных площадей и объемов производства гороха во многом связан с внедрением в производство новых сортов, адаптированных к разнообразным природно-климатическим условиям регионов страны. Целенаправленная селекция этой культуры ведётся на протяжении как минимум двух столетий, и за это время мировые достижения в селекционной практике были обусловлены поиском эффективных решений, направленных на устранение ограничений, связанных с морфологическими особенностями растений.

Благодаря селекционному прогрессу потенциал урожайности гороха при выращивании на зерно в благоприятных погодных и агротехнических условиях может достигать 6,0 т/га, при этом вклад сорта составляет до 60% [2]. Однако реализация этого потенциала существенно зависит от воздействия стрессовых факторов окружающей среды, что предъявляет повышенные требования к устойчивости сортов в условиях изменяющегося климата и технологических систем возделывания [3,4]. В современных агробиоценозах ключевым фактором стабильного получения высоких и качественных урожаев являются экологически устойчивые сорта, способные формировать безопасную и конкурентоспособную продукцию.

Оценка генотипов по реакции на абиотические и биотические стрессоры позволяет выявить их адаптивный потенциал – способность сохранять характерные фенотипические проявления признаков в различных условиях среды. Для этого применяются разнообразные методы статистического анализа взаимодействия «генотип×среда» [5, 6, 7]. В связи с этим особую актуальность приобретает комплексная оценка сортов гороха по параметрам адаптивных свойств, определяющим стабильность урожайности и качественных показателей.

Целью наших исследований стало изучение элементов структуры урожайности у сортов гороха различной спелости, отличающихся высокой продуктивностью и перспективных для дальнейшего использования в селекции и производстве.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленных целей нами были заложены полевые опыты в условиях темно-каштановых почв на экспериментальном участке КазАТИУ им. С. Сейфуллина, расположенного в ТОО «Фермер 2002» Астраханского района Акмолинской области в сухостепной зоне Северного Казахстана в зернопаровом севообороте по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (Астана, 2002) и Методика полевого опыта Доспехов Б.А., 1985 г.

Лабораторные опыты и все сопутствующие анализы были проведены в лабораториях кафедры земледелия и растениеводства НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина». Объектами исследований являлись 7 сортов зернового гороха отечественной и зарубежной селекции. Стандартом служили сорта Аксайский усатый 55, включенный в государственный реестр селекционных достижений, рекомендованных к использованию в Республике Казахстан.

Аксайский усатый 55 раннеспелый

Касиб ультраранний

Өріс среднеспелый

Омский неосыпающийся среднеспелый

Статус среднеранний

Астронавт среднеспелый

Сибур среднеспелый

Программой исследований предусматривалась проведение следующих наблюдений, учётов и анализов:

1. Фенологические наблюдения за развитием сортов и сортообразцов гороха по основным фазам роста и до наступления полной спелости зерна (Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 2002 г.).

2. Определение густоты стояния растений согласно требованиям «Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (Алматы, 2002 г.).

3. Структурный анализ урожая в фазу полной спелости зерна по материалам «Методических указаний по изучению мировой коллекции ВИР» (Ленинград, 1977г.).

Агротехнические мероприятия в опытах соответствовали зональным рекомендациям. Посев осуществлялся вручную 17 мая на глубину 4-5 см. Уборка урожая также проводилась вручную в фазу полной спелости.

По данным агрохимического обследования почв хозяйства ТОО «Фермер 2002» Астраханского района Акмолинской области, основную площадь занимают каштановые карбонатные среднемощные почвы. Территория расположена в переходной зоне от темно-каштановых почв к южным чернозёмам. Содержание гумуса составляет около 4%, что свидетельствует о достаточном уровне природного плодородия.

Результаты исследования. В годы проведения исследований метеорологические условия вегетационного периода гороха были контрастными, что позволило объективно оценить линии, а сложившихся погодно-климатических условиях.

Погодные условия в период вегетации гороха посевного по месяцам и декадам складывались следующим образом (рисунок 1).

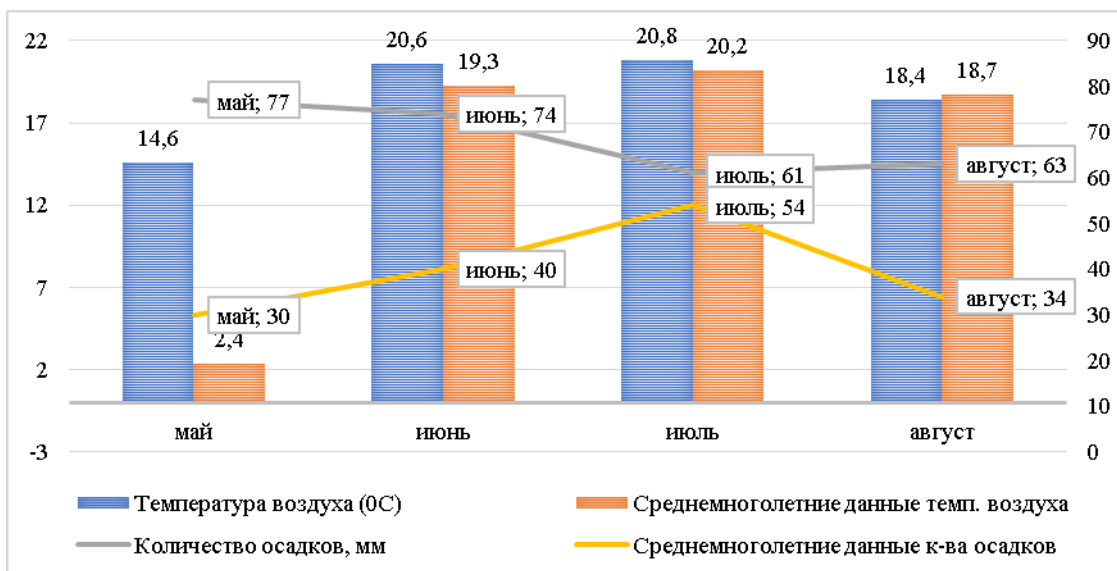


Рисунок 1– Погодные условия в течение вегетационного периода гороха (среднее за 2024-2025 годы, по данным метеостанции Жалтыр)

За вегетационный период гороха в 2024 и 2025 годах стояла относительно засушливая, благоприятная погода. Среднесуточная температура воздуха за 3 декаду мая и 1 декаду августа была в пределах среднемноголетних данных – 18,6°С, а сумма осадков за этот период составила 275мм, что на 117 мм больше среднемноголетних данных. В 2024 году за третью декаду мая и первую декаду июня выпало 131 мм осадков, что превысило среднемноголетние показатели в 5,7 раза.

Температурный режим в мае 2024 года был ниже нормы на 2,5°С, в летние месяцы среднесуточная температура была в пределах нормы. В 2025 году среднесуточная температура воздуха мая превысила норму на 3,5 градуса, что не типично для этого времени года в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана. В первой декаде мая с 6 по 9 мая температура воздуха достигала 26-29°С, а во второй декаде мая (14-16 числа) 29-35°С, в третьей декаде выше нормы на 10°С. Аналогичное превышение температуры воздуха отмечена также и в летние месяцы 2025 года. В итоге за теплый период времени среднесуточная температура составила 18,8°С, что было выше нормы на 0,6°С.

В целом за вегетационный период гороха посевного в исследуемых годах стояла относительно благоприятные погодные, как по температурному режиму, так и по влагообеспеченности и относительной влажности воздуха (в 2024 году ГТК=1,76 -влажными 2025 году 0,74-засушливый), что создало оптимальные условия для роста и развития растений сортов и линий гороха посевного.

*Продолжительность вегетационного периода* – один из факторов, по которому судят о возможности возделывания сорта в тех или иных почвенно-климатических условиях, а также о его использовании в качестве исходного материала в различных селекционных программах. Наследственная природа сорта и совокупное влияние био и абиотических факторов определяют темп и ритм развития, время наступления отдельных фенологических фаз и длину вегетационного периода в целом. При благоприятных условиях ранние сорта гороха заканчивают развитие за 45-50 дней, самые поздние созревают за 120-125 дней. Обилие осадков и высокая относительная влажность воздуха, как и понижение температуры воздуха, приводят к увеличению продолжительности вегетационного периода [8].

Анализируя погодные данные 2024 и 2025 годов, можно утверждать, что продолжительность вегетационного периода растений изменялась в зависимости от скороспелости сортов, обуславливалась избытком выпавших осадков и влаги в почве в начальные периоды роста растений, а также благоприятным температурным режимом во время формирования генеративных органов. Так, ультраранние и раннеспелые сорта период посева до полного созревания прошли за 74-76 дней, а среднеспелые сорта – до 77-80 дней. Сложившиеся оптимальные погодные условия, во многом и определили продуктивность гороха в будущем (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов сортов гороха (среднее за 2024-2025 гг.)

Сорта	Число дней, от - до
-------	---------------------

	всходы - цветение	Цветение-созревание	Всходы-созревание
Аксайский усатый St	36	39	75
Касиб	36	39	75
Өріс	37	43	80
Омский неосыпающийся	36	41	77
Статус	36	41	77
Астронавт	36	41	77
Сибур	36	41	77

Сложившийся температурный режим и наличие достаточного количества влаги, как в пахотном слое, так и в воздухе приводило к ускоренному прохождению вегетационного периода 2025 года, и составила в среднем 74-75 дней у всех испытуемых сортов гороха. Между тем, максимальная величина отмечена у сорта Өріс – 78-80 дней.

Длительность периода вегетация гороха зависит от длительности различных межфазных периодов. В период всходы – цветение происходит рост и развитие репродуктивных органов, способствующих накоплению вегетативной массы [9].

Этот период характеризовался значительной изменчивостью погодных условий по отношению к норме и колебался от 29 дней в 2025 году до 43 дней в 2024 году. На удлинение данного межфазного периода в большей степени оказало влияние дождливая и холодная погода в межфазный период всходы начало бутонизации. Продолжительность периода всходы - цветение у раннеспелого сорта Аксайский усатый 55 и ультрараннего сорта Касиб данный период был на 2 дня короче, чем у среднеспелого сорта Өріс.

В межфазный период цветение – созревание растение гороха формирует число семян в бобе и происходит налив семян. Продолжительность данного периода варьировала от 37 дней до 48 дней. У сортов Аксайский усатый 55 и Касиб длительность этого периода составила 45 дней. Такая же продолжительность была у образцов Омский неосыпающихся, Статус, Астронавт, Сибур. У сорта Өріс - 48 дней.

Характер изменчивости вегетационного периода зависит от наследственных особенностей сорта. Большинство изученных сортов имеют. Длительность периода вегетации в пределах 74-78 дней. Эти сорта, так же, как и образцы с более коротким периодом вегетации, могут быть использованы в селекционной работе по созданию новых ранне- и ультраспелых сортов гороха.

*Полевая всхожесть и сохранность растений.* Изучение изменчивости биометрических параметров растений позволяет оценить, насколько благоприятными для роста и развития культуры были условия, складывающиеся в агроценозе, и какое регулирующее воздействие на эти условия оказали изучаемые в опыте факторы [10].

В процессе эволюции у растений возникло уникальное свойство формировать семена, которые несут наследственную организма. Именно семенному материалу принадлежит ведущее место в системе агротехнических мероприятий по повышению и стабилизации урожайности сельскохозяйственных культур, посредством реализуются потенциальные возможности сорта.

Полевая всхожесть зависит от многих причин, прежде всего от качества семян, агротехнических условий и экологических факторов, а также от поражения семян и проростков вредителями и болезнями [11].

За годы исследований, по изучаемым сортам полевая схожесть была в среднем на уровне 56,3%. По приведенным данным видно, что у большинства сортов показатели полевой всхожести повышаются, вероятно, это связано с хорошим запасом продуктивной влаги в пахотном слое почвы перед посевом зернобобовых культур, а также большим количеством выпавших осадков во второй и третьей декаде мая, всего 59 мм (норма 22 мм). Среди сортов Омская неосыпающаяся, Сибур, Астронавт и Статус этот показатель составил соответственно 65,2; 54,1; 29,9 т 29,9%. Стандартный сорт Аксайский усатый 55, как и Касиб, Өріс обеспечили полевую всхожесть от 32,9 до 49,4%(табл. 2)

Если показатель полевой всхожести растений определяет устойчивость сортообразцов к экологическим условиям среды, то выживаемость показывает степень толерантности растений в тех или иных условиях, и является важнейшим показателем, напрямую влияющим на величину будущего урожая.

Таблица 2 – Полевая всхожесть и сохранность растений гороха

Образцы	Полные всходы, шт	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уборкой	Сохранность растений, %
Аксайский усатый St	5	45,4	5	100
Касиб	5	49,4	5	100
Өріс	3	32,9	3	100
Омский неосыпающийся	8	65,2	8	100
Статус	4	29,9	4	100
Астронавт	3	22,9	3	100
Сибур	7	54,1	7	100

Полученные данные позволяют заключить, что изучаемые сорта способны к уборочной спелости иметь достаточно высокую сохранность на уровне 100%, что вполне достаточно для формирования полноценного урожая.

Анализ экспериментальных данных показал, что полевая всхожесть и выживаемость подвержены влиянию абиотических факторов, таких как: количество выпавших осадков как а межфазные периоды, так и за период вегетации в целом.

Основным элементами, определяющими продуктивность, являются количество семян на растении, количество бобов на растении и масса 1000 семян. Хозяйственной ценностью сорта, является его урожайность, которая зависит от количества плодоносящих растений на единицу площади и масса на 1 растении [12]. Одним из ценных признаков, влияющих на урожайность сорта, является масса зерна с одного растения или продуктивность.

Величина продуктивности одного растения среди сортов варьировала от 8,7 грамм до 51,2 грамм. Один сорт Астронавт имел высокие показатели по данному признаку (масса зерна 51,2 грамм с 1 растения). Среди других сортов высоким показателем выделился сорт Өріс (42,9 г). Выделено всего 2 сорта, достоверно превышавших стандарт (рисунок 2).



Рисунок 2 – Продуктивность растений гороха

Число бобов на растении зависит от количество продуктивных узлов и числа бобов на продуктивном узле. В наших исследованиях признак «количество бобов на растении» зависел не только от генотипа сорта, но и от внешних условий.

В среднем за отчетный год количество бобов на растении составляло от 18,7 до 34,7 шт. Сорта Касиб и Өріс характеризовались наибольшим числом бобов на 1 растение.

Количество семян в бобе имеет большое значение для формирования урожая. Оно зависит от количества семязачатков в бобе и от семяобразующей способности. Значительное влияние на него оказывают условия внешней среды (рисунок 3).

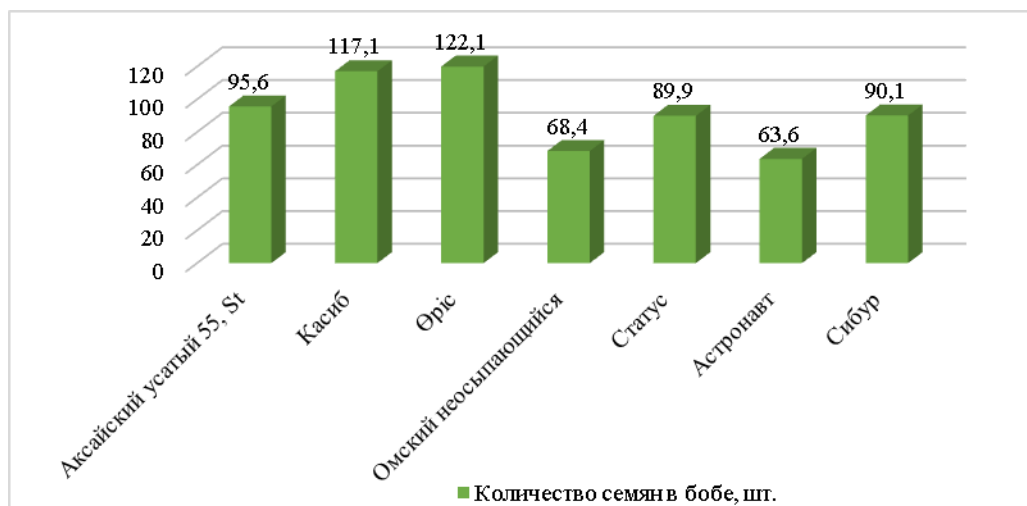


Рисунок 3 – Количество семян в бобе у растений гороха

В наших опытах, количество семян составляла 63,6-122,1 шт. Выделились Сорта Касиб и Фрис с наибольшим количеством семян.

Масса 1000 зерен наиболее наследуемый признак и один из главных показателей в структуре урожая. Однако он зависит и от условий выращивания. Крупность семян гороха характеризуется массой 1000 семян и так же является важным элементом структуры урожая и непосредственно влияет на урожайность (рисунок 4).

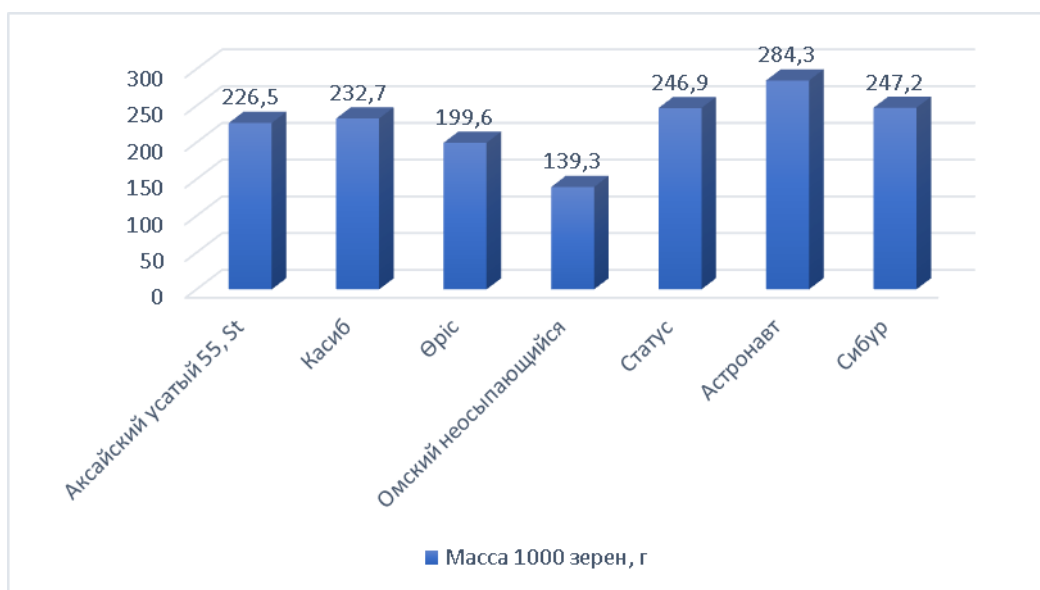


Рисунок 4 – Масса 1000 семян у растений гороха

Масса 1000 семян у изучаемых линий в среднем составила 139-284 г. Минимальной массой 1000 семян (139,3г.) обладал сорт Омский неосыпающийся.

Коэффициент корреляции позволяет выделить наличие и уровень взаимосвязи изучаемых признаков между собой. Результаты корреляционного анализа периода изучения приведены на рисунке 5.

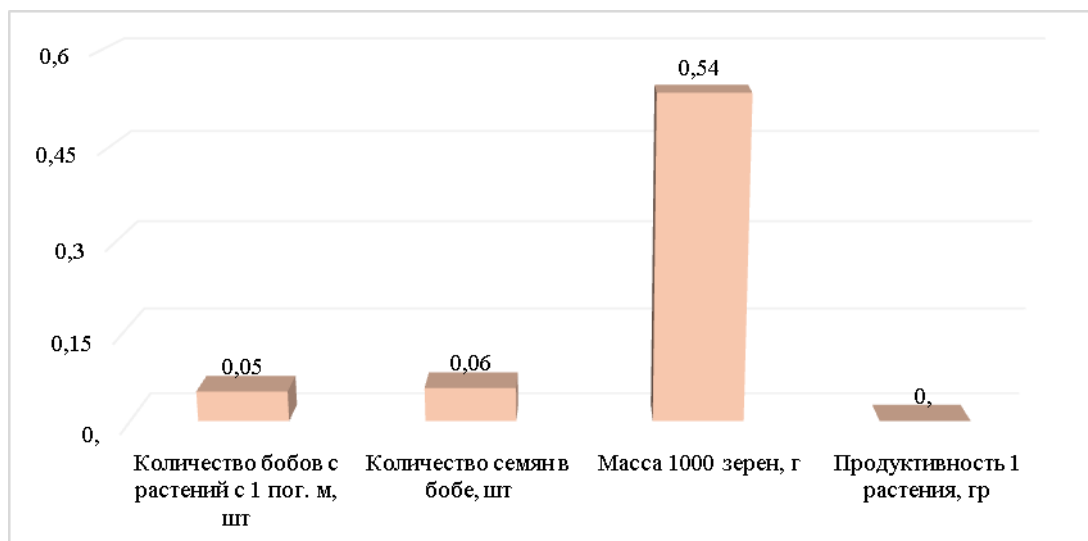


Рисунок 5 – Корреляционная связь продуктивности 1 растения с элементами структуры (2024-2025гг.)

По данным 2024-2025 гг. в результате корреляционного анализа выявлена средняя положительная связь: между продуктивностью 1 растения и массой 1000 семян ( $r = 0,535$ ). Данный признак оказывает наибольшее влияние на формирование урожайности. Слабая положительная корреляционная связь: между продуктивностью 1 растения и числом бобов на растении ( $r = 0,057$ ), что свидетельствует о минимальном влиянии данных показателей на продуктивность.

Выводы:

1. Анализ гидротермических условий вегетационного периода гороха показал, что годы исследований характеризовались благоприятным температурным режимом и выпадением достаточного количества осадков, гидротермический коэффициент (ГТК) составил в 2024 году 1,76 – влажный и в 2025 году 0,74-засушливый.

2. Характер изменчивости вегетационного периода зависит от наследственных особенностей сорта. Большинство изученных образцов имеют длительность периода вегетации в пределах 74-78 дней. Наиболее короткий период вегетации наблюдался у образцов Омский неосыпающийся, Статус, Астронавт, Сибур (74 дней).

3. В результате исследований выявлено что, среди изучаемых сортов, высокую полевую всхожесть показали сорта Омская неосыпающаяся и Сибур в пределах 54...65%.

4. Структурный анализ сортообразцов гороха показал, что по продуктивности семян с 1 растения гороха выделились сорта Астронавт и Өріс. Анализ корреляции выявил среднюю положительную связь между продуктивностью 1 растения и массой 1000 семян.

Финансирование. Данное исследование проведено в рамках грантового финансирования Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. КН МНВО РК ИРН: AP234889305 «Агрономические исследования и молекулярно-генетическое изучение устойчивости гороха к полеганию методом маркер-опосредованной селекции для интенсивного растениеводства в Северном и Центральном Казахстане».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Зотиков В.И. Отечественная селекция зернобобовых и крупяных культур //Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 3 (35). – С. 12-19. DOI:10.24411/2309-348X-2020-11179

2 Амелин А.В., Чекалин Е. И. Адаптивные способности растений гороха в результате селекции (Обзорная статья)//Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – №2(30). – С. 4-14. DOI:10.24411/2309-348X-2019-11081

3 Жученко А.А. Эколого-генетические проблемы селекции растений // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – Т. 25, № 3. – С. 3-23.

4 Donald R. Orta, Sabeeha S. Merchantd, Jean Alricf, Alice Barkan et al. Redesigning photosynthesis to sustainably meet global food and bioenergy demand // PNAS. – 2015. – V. 112 (28). – P. 8529-8536. <https://doi.org/10.1073/pnas.1424031112>

- 5 Кильчевский А.В. Генетико-экологические основы селекции растений // Вестник ВОГиС. – 2005. – Т. 9, – № 4. – С. 518-526. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_9127861\\_27518746.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_9127861_27518746.pdf)
- 6 Сапега В.А., Митриковский А.Я. Оценка урожайного и адаптивного потенциала сортов гороха в условиях южной лесостепи Северного Зауралья // Вестник Казанского ГАУ. – 2020. – № 2 (58). – С. 49-52. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-49-52
- 7 Пономарева С.В. Экологическая пластичность и стабильность по урожайности семян и зеленой массы гороха полевого в условиях Волго-Вятского региона // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 2 (30). – С.43-48. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11086
- 8 Коробов А. П., Коробова Н. А., Лысенко А.А., Шапошникова Ю.В. Вегетационный период коллекционных образцов гороха. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016.
- 9 Семенова Е.В., Соболев Д.В. Продуктивность образцов гороха (*Pisum sativum* L.) из коллекции ВИР в условиях Ленинградской области. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб., – 2009. – Т. 166. – С. 615.
- 10 Турусов В.И., Гармашов В.М., Корнилов И.М., Нужная Н.А., Говоров В.Н., Крячкова М.П. Урожайность и структура урожая гороха при различных способах обработки почвы в условиях юго-востока ЦЧР. Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – 2020. – №2(34). – С. 5-12.
- 11 Кадермас И. Г. Формирование фотосинтетического и симбиотического аппарата растений и их вклад в повышение продуктивности агроценозов гороха посевного (*Pisum sativum* L.). Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Омск, 2014. – С. 147.
- 12 Хабибуллин К.Н., Болдырева А.В., Стрельцова Л.Г. Влияние элементов структуры на урожайность линий гороха усатого морфотипа. Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 48(6). – С. 24-27.
- 13 Mussynov K.M. Mussayeva M.A. Utelbayev Y. A. Bazarbayev B. B. The influence of the sowing period on the growth and development and yield of lentil varieties in the conditions of northern Kazakhstan. Наука молодых-наука будущего: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск: МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2024. – С. 207-211.
- 14 Канапин Ч.Б., Утельбаев Е.А., Мусынов К.М., Тахсин Н.Т. Выявление *Alternaria destruens* на сое в лесостепной зоне Северного Казахстана и идентификация гриба *Иденистер, нәтижелер* – Исследования, результаты. – 2025. – №2 (106). С. 345-353.
- 15 Y. Utelbayev, Ch. Kanapin, K. Mussynov, A. Kochorov, B. Bazarbayev, G. Aбыsheva. Identification of *Alternaria tenuissima* on soybeans in the forest-steppe zone of North Kazakhstan and identification of the phytopathogen. // Microbial Biosystems. – 2025. – № 10(2). – С. 283-291. 2025.366142. <http://mb.journals.ekb.eg/> ISSN: 2357-0326 E-ISSN: 2357-0334:
- 16 Канапин Ч.Б., Мусынов К.М., Нуреттин Тахсин Утельбаев Е.А., Глеппаева А.А. оценка устойчивости сортов сои к фузариозу в условиях северного Казахстана вестник науки «казахского агротехнического исследовательского университета им с. Сейфуллина», – 2023. – № 4 (119). С. 80-88.
- 17 Maria Pobożniak. Krzysztof Tokarz. Kazhymurat Musynov Evaluation of sticky trap colour for thrips (Thysanoptera) monitoring in pea crops (*Pisum sativum* L.) Показатели журнала Journal of Plant Diseases and Protection в Scopus-процентиль 89, в Web of Science C Impact Factor 0.94, Q3, Journal of Plant Diseases and Protection <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00301-5>. Received: – 17 September 2019 / Accepted: 20 January 2020: с. 15.
- 18 Mussynov K.M., Suleimenova Z.Sh., Utelbayev Y.A., Bazarbayev B.B. Sagatbek S.D. Yield of lentil (*Lens culinaris*) in the conditions of chernozem soil of Akmola region Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2019. – №1(100). – С. 87-96.
- 19 K.M. Mussynov, Nurettin Tahsin T., A.A. Kipshakbayeva, B.K. Arinov, Y.A. Utelbayev B. B. Bazarbayev Productivity and Cooking Advantages of Lentil Grades Grown Under Conditions Found in North Kazakhstan PJN-ANSI – // Pakistan Journal of Nutrition (ISSN 1680-5194- Pakistan-Scopus), 24 октября 2017. – С. 7. – 704910.
- 20 Pobożniak M., Mussynov K.M., Bazarbayev B.B. The occurrence of Thysanoptera in pea (*Pisum sativum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Medik.) in dry conditions of the steppe zone of northern Kazakhstan 5 th Symposium on Palaearctic Thysanoptera. – Cracow, Poland: 26 th-29 th September 2017. – P. 46-47.

## REFERENCES

- 1 Zotikov V.I. Otechestvennaya selekciya zernobobovyh i krupyanyh kul'tur //Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2020. – № 3 (35). – P. 12-19. DOI:10.24411/2309-348X-2020-11179
- 2 Amelin A.V., Chekalin E. I. Adaptivnye sposobnosti rastenij goroha v rezul'tate selekcii (Obzornaya stat'ya)//Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2019. – №2(30). – P. 4-14. DOI:10.24411/2309-348X-2019-11081
- 3 Zhuchenko A.A. Ekologo-geneticheskie problemy selekcii rastenij // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – 1990. – T. 25, № 3. – S. 3-23.
- 4 Donald R. Orta, Sabeeha S. Merchantd, Jean Alricf, Alice Barkan et al. Redesigning photosynthesis to sustainably meet global food and bioenergy demand // PNAS. – 2015. – V. 112 (28). – P. 8529-8536. <https://doi.org/10.1073/pnas.1424031112>
- 5 Kil'chevskij A.V. Genetiko-ekologicheskie osnovy selekcii rastenij // Vestnik VOGiS. – 2005. – T. 9, – № 4. – S. 518-526. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_9127861\\_27518746.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_9127861_27518746.pdf)
- 6 Sapega V.A., Mitrikovskij A.Ya. Ocenka urozhajnogo i adaptivnogo potenciala sortov goroha v usloviyah yuzhnoj lesostepi Severnogo Zaural'ya // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2020. – № 2 (58). – S. 49-52. DOI 10.12737/2073-0462-2020-49-52
- 7 Ponomareva S.V. Ekologicheskaya plastichnost' i stabil'nost' po urozhajnosti semyan i zelenoj massy goroha polevogo v usloviyah Volgo-Vyatskogo regiona // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2019. – № 2 (30). – S.43-48. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11086
- 8 Korobov A. P., Korobova N. A., Lysenko A.A., Shaposhnikova Yu.V. Vegetacionnyj period kollekcionnyh obrazcov goroha. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016.
- 9 Semenova E.V., Sobolev D.V. Produktivnost' obrazcov goroha (Pisum sativum L.) iz kollekcii VIR v usloviyah Leningradskoj oblasti//Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. SPb. – 2009. – T. 166. – C. 615.
- 10 Turusov V.I., Garmashov V.M., Kornilov I.M., Nuzhnaya N.A., Govorov V.N., Kryachkova M.P. Urozhajnost' i struktura urozhaya goroha pri razlichnyh sposobah obrabotki pochvy v usloviyah yugovostoka CChR. // Nauchno – proizvodstvennyj zhurnal «Zernobobovye i krupyanye kul'tury» – 2020. – №2(34). – S.5-12.
- 11 Kadermas I. G. Formirovanie fotosinteticheskogo i simbioticheskogo apparata rastenij i ih vklad v povyshenie produktivnosti agrocenozov goroha posevnogo (Pisum sativum L.). Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk. – OMSK, 2014. – C. 147.
- 12 Habibullin K.N., Boldyreva A.V., Strel'cova L.G. Vliyanie elementov struktury na urozhajnost' linij goroha usatogo morfotipa. // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2016. – № 48(6). – C. 24-27.
- 13 Mussynov K.M. Mussayeva M.A. Utebayev Y. A.Bazarbayev B. B. The influence of the sowing period on the growth and development and yield of lentil varieties in the conditions of northern kazakhstan. Nauka molodyh–nauka budushchego: sbornik statej VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Petrozavodsk: MCNP «NOVAYa NAUKA», 2024. C. 207-211.
- 14 Kanapin Ch.B., Ute'baev E.A., Musynov K.M., Tahsin N.T. Vyyavlenie Alternaria destruens na soe v lesostepnoj zone Severnogo Kazahstana i identifikaciya griba Izdenister, nõtzheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2025. – №2 (106). – C. 345-353.
- 15 Y. Utebayev, Ch. Kanapin, K. Mussynov, A. Kochorov, B. Bazarbayev, G. Aysheva. Identification of Alternaria tenuissima on soybeans in the forest-steppe zone of North Kazakhstan and identification of the phytopathogen. Microbial Biosystems. – 2025. – №10(2). – C. 283-291. – 2025.366142. <http://mb.journals.ekb.eg/> ISSN: 2357-0326 E-ISSN: 2357-0334
- 16 Kanapin Ch.B., Musynov K.M., Nurettin Tahsin Ute'baev E.A., Tleppaeva A.A. ocenka ustojchivosti sortov soi k fuzariozu v usloviyah severnogo kazahstana vestnik nauki "kazahskogo agrotekhnicheskogo issledovatel'skogo universiteta im s. sejfullina", № 4 (119) (2023): s. 80-88.
- 17 Maria Pobozniak. Krzysztof Tokarz. Kazhymurat Musynov Evaluation of sticky trap colour for thrips (Thysanoptera) monitoring in pea crops (Pisum sativum L.) Pokazateli zhurnala Journal of Plant Diseases and Protection vScopus-procentil' 89, v Web of Science – Impact Factor 0.94, Q3, Journal of Plant Diseases and Protection <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00301-5>. Received: 17 September 2019 / Accepted: 20 January 2020: s. 15.
- 18 Mussynov K.M., Suleimenova Z.Sh., Utebayev Y.A., Bazarbayev B.B. Sagatbek S.D. Yield of lentil (Lens culinaris) in the conditions of chernozem soil of Akmola region Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. // S. Sejfullina. – 2019. – №1(100). – C. 87-96.

19 K.M. Mussynov, Nurettin Tahsin T., A.A. Kipshakbayeva, B.K. Arinov, Y.A. Utebayev B. B. Bazarbayev Productivity and Cooking Advantages of Lentil Grades Grown Under Conditions Found in North Kazakhstan PJN-ANSI – Pakistan Journal of Nutrition – // Pakistan Journal of Nutrition (ISSN1680-5194- Pakistan-Scopus), 24 октября 2017. – С. 7. – 704910

20 Pobozniak M., Mussynov K.M., Bazarbayev B.B. The occurrence of Thysanoptera in pea (*Pisum sativum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Medik.) in dry conditions of the steppe zone of northern Kazakhstan 5 th Symposium on Palaearctic Thysanoptera. – Cracow, Poland: 26 th-29 th September 2017. – P. 46-47.

## ТҮЙІН

Мақалада Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағында өсірілген әртүрлі пісу мерзімінде асбұршақ сұрыптарының өнімділік құрылымының кешенді зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеуде өсімдіктердің өсіп-даму кезеңдерінің ерекшеліктері, танаптық өнгіштігі, өсімдіктердің сақталуы, биометриялық көрсеткіштер және агротехникалық шаралардың әсері қарастырылған.

Гидротермиялық жағдайларды талдау 2024 жылы ылғалды климатты (ГТК=1,76), ал 2025 жылы құрғақшылықты (ГТК=0,74) көрсетті. Көптеген сұрыптардың өсіп-даму кезең аралықтары 74-78 тәулік аралығында болды, ең қысқа кезең Омский неосыпающийся, Статус, Астронавт және Сибур сұрыптарында (74 тәулік). Орташа танаптық өнгіштігі 56,3%, ең жоғары көрсеткіштер Омский неосыпающийся және Сибур сұрыптарында (54-65%) болды. Өсімдіктердің сақталуы көрсеткіші 100%-ға жетті, бұл өнім алуға маңызды фактор.

Сұрыптардың орташа өнімділігі 1,5-тен 3,2 т/га дейін өзгерді, ең үздік нәтижелер Астронавт пен Өріс сұрыптарында – 3,0-3,2 т/га деңгейінде тіркелді. Өнімділікті анықтайтын негізгі факторлар – бір өсімдіктегі бұршаққаптар саны және 1000 тұқымның массасы болды. Корреляциялық талдау осы көрсеткіштер мен жалпы өнімділік арасында маңызды оң байланысты ( $r=0,535$ ) растады.

Алынған нәтижелер құрғақ климат жағдайында төзімділік пен өнімділікті арттыра алатын жаңа сұрыптарды селекциялау мен енгізуде, сондай-ақ аймақтық асбұршақ өсіруге тұрақты дамытуға арналған агротехнологияларды жетілдіруде маңызды рөл атқарады.