

УДК 636.5.084.42

UDC 636.5.084.42

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки, сельскохозяйственные науки)

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (biological sciences, agricultural sciences)

ГРЕЧИХА И ЕЕ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

BUCKWHEAT AND ITS NATIONAL ECONOMIC SIGNIFICANCE

Баюров Леонид Иванович

к. с.-х. н., доцент

SPIN-код: 3777-5470, AuthorID: 270952

Тел.: 8(918)413-51-86

E-mail: leo56@mail.ru

Bayurov Leonid Ivanovich

Cand.Agr.Sci., associate Professor

RSCI SPIN-code: 3777-5470, AuthorID: 270952

Tel.: 8(918)413-51-86

E-mail: leo56@mail.ru

Дмитриенко Станислав Николаевич

к.б.н., ведущий специалист

SPIN-код: 2175-0529, AuthorID: 675058

Тел.: 8(918)676-49-95

E-mail: stas47@mail.ru

Dmitrienko Stanislav Nikolaevich

Cand.Biol.Sci., leading specialist

RSCI SPIN-code: 2175-0529, AuthorID: 675058

Tel.: 7(918)676-49-95

E-mail: stas47@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia

Будучи псевдозерновой культурой, гречиха сочетает в себе как отличительные, так и общие черты с такими злаками, как пшеница, рис и ячмень. Ее способность успешно расти и развиваться в различных сельскохозяйственных регионах, а также короткий вегетационный период, способствовали ее стремительному распространению по всему миру. Традиционно гречиху выращивают в северном полушарии, где Россия и Китай являются главными производителями. Наблюдается растущий спрос на гречиху и в США, Канаде и европейских странах. Гречневая крупа признана ценным пищевым продуктом, отличающимся высокой питательностью за счет содержания белков, жиров, клетчатки и минералов, а также других биологически активных компонентов. В связи с этим, гречиха все чаще рассматривается как потенциальный функциональный продукт питания. Гречиха также является отличной медоносной культурой. Гречишный мед в основном производится при выращивании и сборе урожая гречихи на семена, и, как правило, хозяйства приглашают пчеловодов, чтобы они расположили свои передвижные пасеки рядом с гречишными полями. Пчелы играют решающую роль в опылении цветков гречихи и сборе урожая зерна, а гречишный мед является побочным продуктом при выращивании этой культуры. Вкус гречишного меда может варьироваться в зависимости от конкретного подвида гречихи, который пчелы опыляют в процессе сбора нектара для производства меда. Он используется для приготовления соусов и в качестве подсластителя, а во Франции он является основным ингредиентом для приготовления имбирных пряников

Being a pseudo-grain crop, buckwheat combines both distinctive and common features with cereals such as wheat, rice and barley. Its ability to successfully grow and develop in various agricultural regions, as well as its short growing season, contributed to its rapid spread throughout the world. Buckwheat is traditionally grown in the northern hemisphere, where Russia and China are the main producers. There is a growing demand for buckwheat in the USA, Canada and European countries. Buckwheat groats are recognized as a valuable food product, characterized by high nutritional value due to the content of proteins, fats, fiber and minerals, as well as other biologically active components. In this regard, buckwheat is increasingly considered as a potential functional food product. Buckwheat is also an excellent honey-bearing culture. Buckwheat honey is mainly produced during the cultivation and harvesting of buckwheat in the fields, and, as a rule, farms invite beekeepers to set up their mobile apiaries next to buckwheat fields. Bees play a crucial role in pollinating buckwheat flowers and harvesting grain, and buckwheat honey is a byproduct of growing this crop. The taste of buckwheat honey can vary depending on the specific type of buckwheat that bees pollinate in the process of collecting nectar for honey production. It is used to make sauces and as a sweetener, and in France it is the main ingredient for making ginger cakes

Ключевые слова: ГРЕЧИХА, ПИЩЕВАЯ И БИО-ЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ, БЕЛКИ, ЖИРЫ, АМИНОКИСЛОТЫ, КЛЕТЧАТКА, МИНЕРАЛЫ, ВИТАМИНЫ

Keywords: BUCKWHEAT, NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE, PROTEINS, FATS, AMINO ACIDS, FIBER, MINERALS, VITAMINS

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-211-058>

Введение. Глобальное снабжение продовольствием постоянно находится под серьезной угрозой, поскольку сегодняшний рост населения опережает производство основных продуктов питания. Существует острая необходимость в увеличении производства продуктов питания, поэтому незерновым культурам (псевдозлакам и просо) следует уделять больше внимания как части обычных источников продовольствия.

Род *Fagopyrum* включает в себя 27 видов, из которых только два — *Fagopyrum esculentum* (обыкновенная или посевная гречиха) и *Fagopyrum tataricum* (татарская гречиха) выращиваются для пищевых целей. Они различаются по способу размножения: если *F. tataricum* является самоопыляемым и в основном размножается путем инбридинга, то *F. esculentum* размножается перекрестным опылением с помощью насекомых. Остальные 25 видов представлены дикорастущими формами и распространены, главным образом, в Гималайском регионе.

Научное название гречихи обыкновенной (*Fagopyrum esculentum* Moench) происходит от латинского *fagus* (бук) и греческого *piròs* (пшеница). Это этимологическое происхождение объясняется большим сходством между двумя растениями: *fagus*, потому что морфология треугольных семян гречихи очень напоминает таковую у семян бука, а *piròs* — потому что из ее семян получают муку, похожую на пшеничную.

Согласно более ранним отчетам, гречиха плохо растет в полусухом, плодородном или влажном климате, а также на почвах с большим содержанием известняка. Однако она широко известна своей способностью адаптироваться к разным типам почв, в том числе к бесплодным, каменистым и даже редко обрабатываемым. У этого растения очень хрупкая

<http://ej.kubagro.ru/2025/07/pdf/58.pdf>

и поверхностная корневая система, поэтому перед посевом очень важно подготовить подходящее семенное ложе, чтобы обеспечить здоровое прорастание.

В отличие от других зерновых культур, гречиха предпочитает неплодородные и хорошо дренированные почвы в зависимости от влажности. Однако она лучше растет на почвах средней плотности, таких как суглинки, супеси и песчаные суглинки, а также лучше переносит высокую кислотность почвы (рН до 4,8), чем другие зерновые культуры.

Хотя гречиха требует довольно низкого содержания питательных веществ, но для получения более высокого урожая желательно внести 50 кг действующего вещества азота (N), 20 кг пятиоксида фосфора (P_2O_5) и 40 кг оксида калия (K_2O) или 1,5–2 т навоза на гектар.

Орошение обычно повышает урожайность, однако гречиха может адаптироваться к ограниченному количеству влаги по сравнению с настоящими злаками. Она способна легко переносить ее недостаток в течение короткого периода. В результате нерегулярного орошения вегетативные части содержат меньше сухого вещества и больше рутин. Однако одно или два орошения на протяжении всего периода цветения и формирования завязи с интервалом в 12–16 дней существенно повышают урожайность гречихи.

Стебель у растения – безволосый, цилиндрической формы с окраской, которая изменяется в зависимости от степени зрелости растения: изначально она зеленая, но по мере созревания становится коричнево-красной. Листья гречихи имеют яйцевидно-треугольную форму, расположены поочередно и без плодоножки к вершине стебля.

Плод представляет собой небольшую семянку треугольной формы, покрытую жесткой оболочкой. Размер и цвет могут отличаться в зависимости от вида и сорта. Очищенные от оболочки семена гречихи, называемые крупой, по своему химическому составу и структуре напоминают ядра

злаков. Первый слой крупы представляет собой слой теста толщиной в одну клеточку (семенная оболочка) светло-зеленого цвета. Под ним расположен одноклеточный алейроновый слой, который окружает крахмалистый эндосперм. Внутренняя часть крупа состоит из спермандермы и эндосперма. Гречиху часто используют в качестве безглютеновой альтернативы пшенице, что делает ее популярным выбором для людей с целиакией или чувствительностью к глютену.

Сбор урожая зерна гречихи происходит, когда оно приобретает темную окраску (рисунок 1).



Рисунок 1 – Зерна гречихи

По данным E. Weekly (1967) и O. Ohnishi (1998), история этой культуры уходит корнями в глубокую древность. Ее одомашнивание и первое возделывание произошло во внутренних районах Юго-Восточной Азии, предположительно около 6000 года до н.э., от дикого предка, обитавшего в западном Китае, Тибете и восточной Индии. От этого центра происхождения гречиха начала свое путешествие, распространяясь в Центральную Азию и Тибет, а затем достигнув Ближнего Востока и Европы. Наиболее ранние следы ее культивирования, обнаруженные в Финляндии, относятся примерно к 5300 году до н.э. [11, 15].

Древнейшие находки в Китае, связанные с гречихой, относятся к 2600 году до н.э., а в Японии пыльца этого растения была обнаружена в слоях, датированных 4000 годом до н.э. Гречиха, являющаяся самой высокогорной одомашненной культурой в мире, культивируется в китайской провинции Юньнань на Тибетском нагорье. Европейцы привезли гречиху в Северную Америку одними из первых.

В дальнейшем ее выращивание продолжилось в Сибири, Японии, Индии и Турции. В XV веке, благодаря торговле через Черное море, она попала в Италию, и только после этого получила заметное распространение в Европе. Она является отличным источником белка и в разных странах из нее готовят множество различных блюд. Так, в Китае и Японии для приготовления лапши соба гречневую муку смешивают с пшеничной; в Европе и Северной Америки из нее делают оладьи и печенье, в России и Польше – варят кашу и суп, в Индии – готовят пресные лепешки чапати, а в Корее из гречневого крахмала готовят желе мемиль-мук. Годовое потребление гречки на душу населения самое высокое в России — 15 кг, за ней следуют Украина (12 кг), Франция, Китай и США (менее 10 кг).

В 1991 г. сотрудник лаборатории генетики факультета сельского хозяйства Киотский университета Оми Ониши [8, 10] открыл два новых вида – *Fagopyrum esculentum ancestralis* и *F. homotropicum*, которые генетически тесно связаны с *Fagopyrum esculentum Moench* (обыкновенной гречихой). Последний является гомостильным и перекрестноопыляемым (интерфертильным), что указывает на то, что *Fagopyrum esculentum ssp. ancestrale* является диким предком *Fagopyrum esculentum*.

Судя по распространению дикорастущего предка обыкновенной гречихи, ее первоначальным местом произрастания является северо-западный район провинции Юньнань, а северо-западная часть провинции Сычуань является местом произрастания татарской гречихи, судя по изменчивости белков-аллозимов, молекулы которых различаются аллелями одного гена,

у дикой татарской гречихи. В свою очередь, вид *F. cymosum* не является предком культурной гречихи, так как лишь отдаленно связан с ней по морфологии, изозимам, то есть изоформам одних и тех же ферментов, и ДНК хлоропластов [7].

За последние 100 лет было открыто несколько новых диких видов рода *Fagopyrum*. В 1995 г. Оми Ониши представил исчерпывающую таксономическую характеристику видам рода *Fagopyrum* [9]. Согласно последним данным, их число увеличилось до 25-ти подвидов, разделенных на три группы: *cymosum*, *urophyllum* и *ambiguous* [13]. Первая группа состоит из четырех подвидов, а две другие — из 20-ти и одного — соответственно. Цитогенетические исследования гречихи показали, что большинство видов являются диплоидными ($2n = 16$). Однако *Fagopyrum gracilipes* (Hemsl.) Dammer и *F. rubifolium* Ohsako & Ohnishi являются тетраплоидами ($2n = 32$). В свою очередь, *F. cymosum* (Trevir.) Meisn. и *F. homotropicum* представлены как диплоидными, так и тетраплоидными формами. *Fagopyrum tibeticum* Gaertn. — исключительный вид с числом хромосом $2n = 48$ [12, 14].

Сегодня в мире гречиха выращивается на площади более чем 3,9 млн га. При этом Россия занимает первое место по площади посевов и производству гречихи, за ней следуют Китай и Украина. По сравнению с другими странами, во Франции самый высокий урожай гречихи и самая маленькая площадь посевов. В 2024 г. мировой доход от рынка гречихи оценивался в 1,57 млрд. долларов США и, согласно прогнозам, будет расти в среднем на 4,5 % в год, достигнув к 2034 г. 2,43 млрд. долларов США. Россия, Китай и Украина по-прежнему останутся ведущими производителями гречихи в мире. По данным ФАО (2019), мировое производство гречихи составило около 3,8 млн тонн, из которых на долю Российской Федерации пришлось примерно 1,5 млн т, а за ней следовал Китай с 0,9 млн т (рисунок 2).

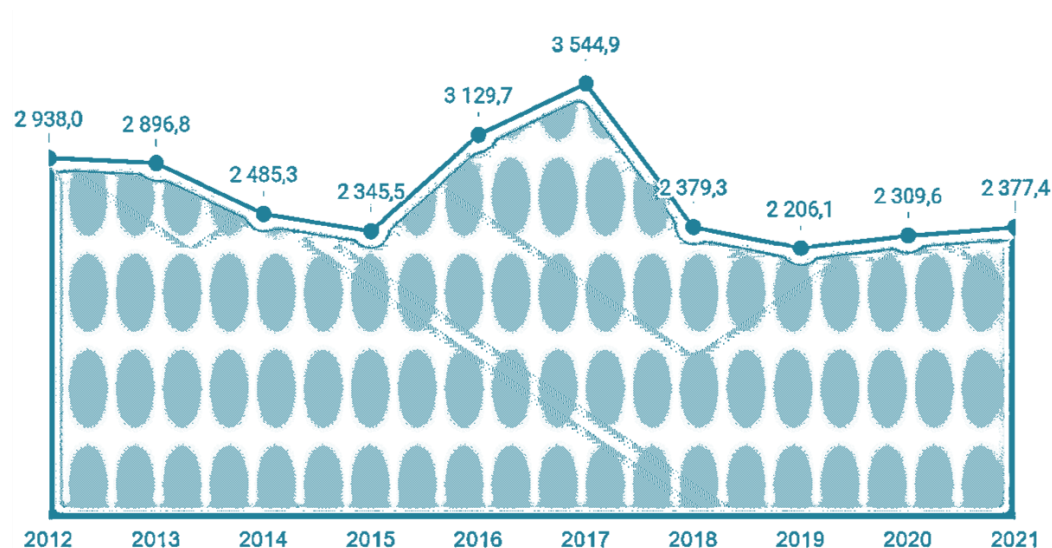


Рисунок 2 – Производство гречихи в мире, тыс. тонн

По данным Минсельхоза РФ, в 2017 г. урожай гречихи достиг рекордного показателя в 1,525 млн. т. Хотя в 2024 г. он снизился до 1,202 млн т. несмотря на это, он превысил среднегодовые значения прошлых лет.

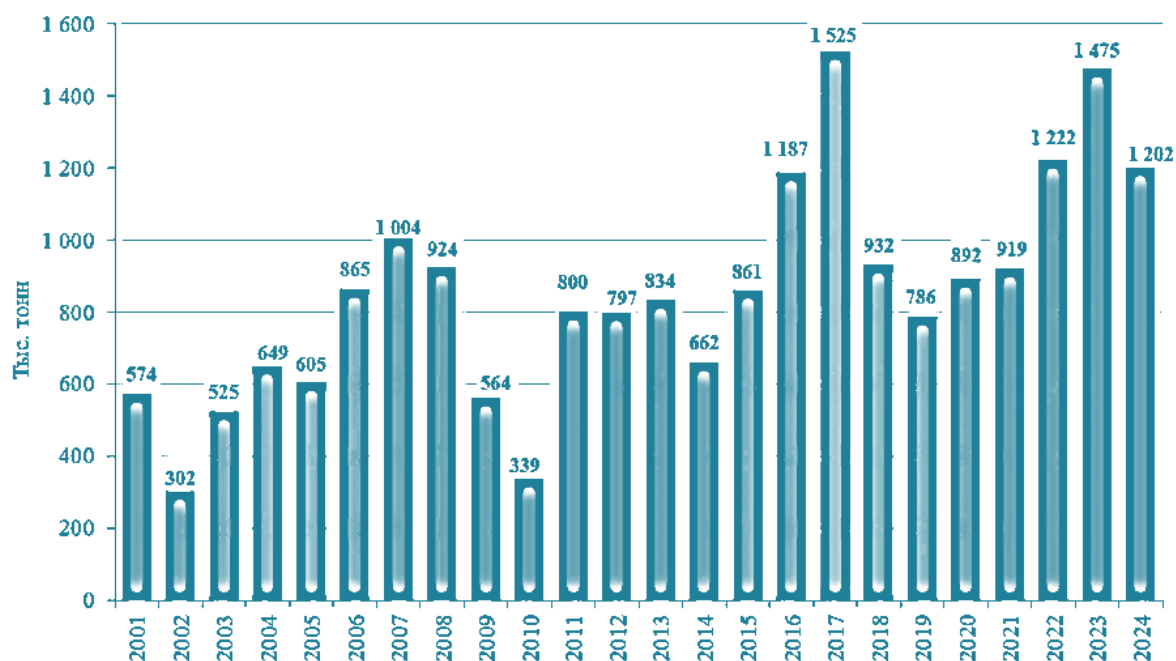


Рисунок 3 – Валовые сборы гречихи в России в 2001-2024 гг., тыс. тонн

Производство гречневой крупы в Российской Федерации по округам отражено на рисунке 4.

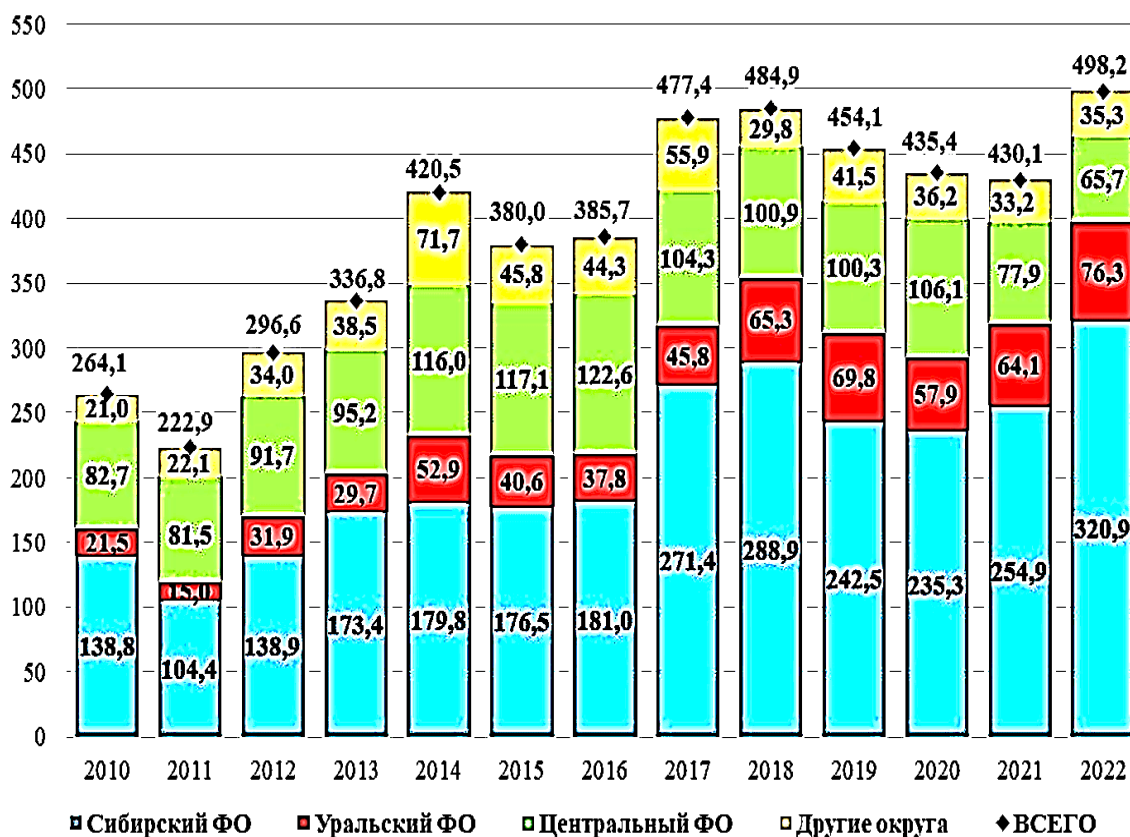


Рисунок 4 – Производство гречневой крупы по федеральным округам РФ [1]

Гречневая крупа обладает всеми питательными свойствами злаков и бобовых, хотя с ботанической точки зрения не принадлежит ни к тем, ни к другим. Содержимое зерен гречихи в основном представлено крахмалом, состоящего на 25 % из амилозы (от греч. *ámylon* – «крахмал») и 75 % амилопектина (от греч. *ἄμυλος* – «пирог из тонкой муки» + *πηκτός* – «сбитый, сплоченный») – структурных единиц крахмала, что делает его легко усваиваемым. Благодаря своей разветвленной структуре, амилопектин быстрее расщепляется, обеспечивая быстрое получение энергии. Это особенно важно для людей с высокими физическими нагрузками. Амилопектин так-

же влияет на вязкость растворов, что важно при производстве продуктов питания.

Польза гречневой крупы заключается в ее богатом минеральном составе. Она насыщена железом, фосфором, медью, цинком, селеном и калием. Среди прочих важных элементов – магний, поддерживающий мышцы, фосфор, участвующий в формировании костной ткани и зубов, цинк, укрепляющий иммунитет, медь, способствующая выработке энергии и усвоению железа, и марганец, который необходим для метаболизма, здоровья костей, нормального свертывания крови и работы иммунной системы.

Так, при проблемах со щитовидной железой гречка является отличным источником селена, важного для ее здоровья. Кроме того, высокое содержание клетчатки и белка в гречке помогает регулировать обмен веществ и способствует ощущению сытости, что делает ее отличным вариантом для тех, у кого проблемы со щитовидной железой, и кто хочет обеспечить контроль своего веса.

Содержание углеводов в гречневой крупе намного выше, чем белка. В среднем в 100 г гречневой крупы содержится 62,2 г углеводов и 13,3 г белка. Витамины, содержащиеся в гречневой крупе, в основном представлены В₁, В₂, В₃, В₅ и В₈. Содержание рутина (гликозида флавоноида кверцетина, витамина Р) – важнейшего компонента гречихи – варьируется от 3,7 до 6,5 % [3].

Потребность в белке в рационе человека быстро возрастает из-за увеличения численности населения в мире и предпочтения потребителей в отношении продуктов с высоким содержанием белка. Растительные белки привлекают внимание как устойчивое средство для удовлетворения глобальной потребности в белке благодаря их меньшему углеродному следу. Тем не менее пищевая промышленность пренебрегает или недостаточно использует многие растительные белки, в том числе белок гречихи.

В условиях растущего мирового спроса на белок, растительные источники, особенно с низким углеродным следом, становятся все более

привлекательными. Однако, несмотря на это, многие растительные белки, включая белок гречихи, остаются недостаточно изученными и не находят широкого применения в пищевой промышленности. Белок гречихи обладает высокой биологической ценностью благодаря оптимальному соотношению аминокислот, в том числе таких незаменимых, как аргинин, лизин, треонин и триптофан. Ростки гречихи содержат различные флавоноиды, такие как ориентин, изоориентин, витексин, изовитексин, рутин и кверцетин, в то время как татарская гречиха, содержит только рутин. Высокое содержание флавоноидов повышает антиоксидантную способность гречневой крупы. Пророщенная гречка обладает более высокой питательной ценностью и антиоксидантной активностью, чем не пророщенная, и является отличным натуральным источником флавоноидов и фенольных соединений, особенно рутина и С-гликозифлавонов.

Считается, что благодаря их высокому содержанию гречневая крупа благотворно влияет на здоровье человека благодаря важным антиоксидантным свойствам: высокой восстанавливающей способности, активности по удалению свободных радикалов и очистке от супероксид-анионов, а также связыванию катионов железа. Благодаря способности рутина и его метаболитов проникать через гематоэнцефалические барьеры и усиливать выведение микроглиального бета-амилоида ($A\beta$), это может способствовать влиянию на когнитивные и поведенческие симптомы нейродегенеративных заболеваний (в частности, болезни Альцгеймера).

Исследования на клетках печени показали, что гречневая крупа снижает выработку внутриклеточного пероксида и очищает клетки от супероксидных анионов. Было установлено, что благодаря кверцетину гречневая крупа значительно снижает клеточный окислительный стресс.

Помимо типичных сортов с белыми цветками, имеются также сорта с розовато-красными и желтыми цветками, напоминающими цветки спорыша – горца птичьего или гречихи птичьей (*Polygonum aviculare*). При этом

существует два типа цветков: с длинным и с коротким цветком-столбиком, которые опыляются различными насекомыми, включая пчел. Листья имеют сердцевидную форму, а плоды представляют собой семянки размером около 5–7 мм с тремя выступающими острыми углами (рисунок 4).



Рисунок 4 – Цветение гречихи

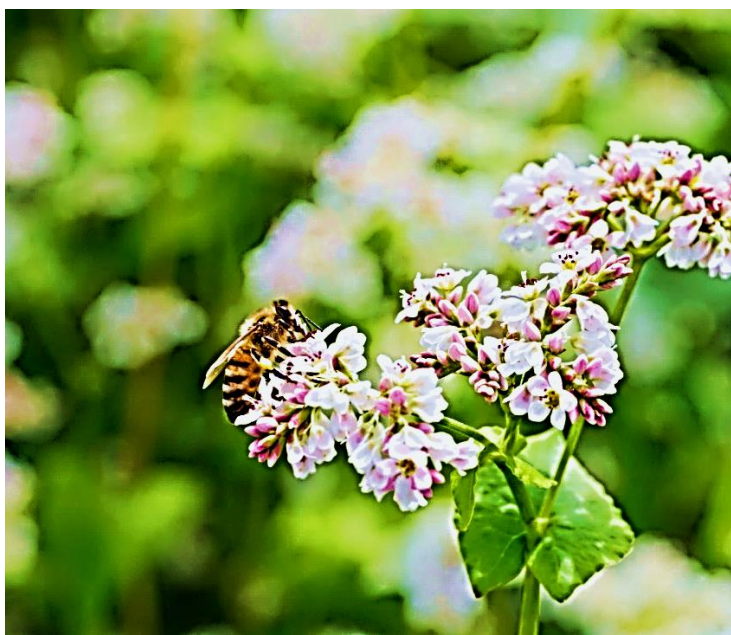


Рисунок 5 – Медоносная пчела добывает нектар из цветков гречихи

Культура является хорошим медоносом (рисунок 5) и используется для разных целей: нежные побеги употребляются в пищу, зеленые листья – для стимулирования кровообращения, а зерна – для приготовления крупы и муки, а также на корм животным. Гречневая крупа не содержит глютенных глиадинов (разновидность проламина) в составе белка; это означает, что ее можно использовать во всех продуктах, не содержащих глютен, подходящих для людей с целиакией. Липиды, присутствующие в гречневой крупе, состоят как из насыщенных жирных кислот (от 8 до 18 атомов углерода), так и из моно- (16:1, 18:1, 22:1) и полиненасыщенных (18:2 и 18:3).

Среди жителей Гималаев обжарка зерен гречихи давно является популярным способом приготовления пищи, который повышает питательную ценность за счет снижения содержания фитиновой кислоты и танинов, а также инактивации лектинов, вызывающих агглютинацию углеводов и ингибиторов трипсина. По сравнению с другими способами обработки, процесс обжарки разрушает клеточную структуру внутри зерна, повышает его усвояемость, тем самым делая питательные вещества более доступными для усвоения.

Использование гречневой крупы в качестве функционального продукта, снижающего уровень холестерина, становится все более актуальным. Увеличение потребления холестерина может усилить окислительный стресс и уровень холестерина в плазме крови.

Ряд исследователей указали на роль гречневой крупы в лечении гиперхолемии. Суточное потребление 100 г гречневой крупы связано со снижением общего сывороточного холестерина, низким уровнем холестерина липопротеидов и более высоким соотношением липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) к уровню общего холестерина. Это потенциальное увеличение может способствовать развитию такого хронического заболевания, как атеросклероз, за счет усиления регуляции уровня липопроте-

идов низкой плотности и окисленных липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) [4, 6].

В результате проведенного исследования выяснилось, что гречневая крупа в большей степени, чем другие крупы, снижает уровень холестерина в плазме крови, снижает всасывание стерина из кишечника, увеличивает количество стерина, выводимых из организма, и помогает регулировать активность клеток печени, ответственных за высокий уровень холестерина [18].

В другом аналогичном исследовании изучалось влияние сывороточной миелопероксидазы и уровня холестерина на маркеры воспаления в гречневой крупе обыкновенной и татарской. Результаты исследования показали, что оба вида гречихи значительно снижали уровень как общего холестерина, так и холестерина ЛПВП, а также снижали уровень миелопероксидазы [16].

Татарская гречиха (*Fagopyrum tataricum*) содержит ряд питательных веществ, включая биоактивные углеводы и белки, полифенолы, фитостерины, витамины, каротиноиды и минералы. Уникальный состав татарской гречихи способствует ее различным полезным свойствам, таким как антиоксидантное, противораковое, гипотензивное, противодиабетическое, холестеринпонижающее и улучшающее когнитивные функции действие.

В исследовании, проведенном китайскими исследователями Н. Янгом, Ю. Ли и К. Чжаном, было изучено влияние гречневой крупы на переносчиков стерина в процессе усвоения холестерина и генетической экспрессии белков. Данные, полученные в ходе исследования, показали, что гречневая крупа снижает концентрацию общего холестерина в плазме крови, липопротеидов, не относящихся к ЛПВП, и холестерина в печени. Также было обнаружено, что гречневая крупа увеличивает выведение стеролов и уменьшает абсорбцию холестерина из кишечника, способствуя гипохолестеринемии [17]. Белок – еще одно важное питательное вещество, ко-

того достаточно много в гречке. В 100 г вареной гречки содержится 5,3 г белка, что эквивалентно примерно 11 % от рекомендуемой суточной нормы при диете в 2000 калорий. Это делает гречку отличным вариантом для вегетарианцев, а также для всех, кто хочет увеличить потребление белка. Высокое содержание белка в гречке делает ее отличным источником незаменимых аминокислот, которые являются строительными блоками для мышц и других тканей организма. Это, в свою очередь, делает гречку отличным вариантом для тех, кто хочет нарастить мышечную массу, восстановиться после тренировок или вести здоровый и активный образ жизни. Кроме того, сочетание сложных углеводов и белка в гречке делает ее отличным вариантом для тех, кто хочет придерживаться сбалансированной диеты и иметь постоянный источник энергии в течение дня.

Белки гречихи более эффективно предотвращают образование и отложение камней в желчном пузыре, чем соевые. Белковый комплекс гречневой крупы характеризуется оптимальным аминокислотным балансом и высокой биологической ценностью. Преобладающими белковыми фракциями являются водо- и солерастворимые альбумины и глобулины, суммарно составляющие около 50 % от общего содержания белка в зерне.

Глобулины состоят из 12–13 субъединиц с молекулярной массой от 16 до 66 кДа (килодальтонов). Основным запасным белком семян гречки является 13S-глобулин, имеющий шестиугольную структуру с дисульфидно-связанными субъединицами, состоящими из связанных кислотных и основных полипептидов.

Гречневая крупа может служить ценным источником пищевых белков с высоким содержанием незаменимых аминокислот, что важно для людей, которые не переносят глютеносодержащие белки или испытывают дефицит белков в рационе. Белки гречневой крупы богаты аргинином и лизином — основными аминокислотами, ограничивающими содержание белков в злаках, в то время как содержание метионина и треонина в белках гречневой

крупы – низкое. Белки крупы гречихи отличаются высоким содержанием незаменимых аминокислот: треонина и лизина, дефицитных для многих злаковых культур [2].

Тиамин-связывающие белки служат переносчиками витамина В₁ в растении и стабилизируют его во время технологической обработки. Они также могут улучшить стабильность и биодоступность этого витамина при хранении. В результате гречневая крупа признана функциональным продуктом питания, рекомендована для улучшения здоровья человека и используется при лечении заболеваний. Зерна гречихи обладают пребиотическими свойствами благодаря высокому содержанию пищевых волокон и особенно резистентного крахмала, и олигосахаридов, которые играют ключевую роль в ее пребиотических свойствах. Эти волокна не перевариваются в верхних отделах кишечника и становятся пищей для микробиоты в толстой кишке.

При ферментации этих волокон образуются короткоцепочечные жирные кислоты, такие как уксусная, пропионовая и масляная, которые крайне важны для поддержания целостности кишечного барьера, модуляции иммунных реакций и обеспечения клеток толстого кишечника обменной энергией. Как указывают А. С. Бучилина, П. И. Гунькова, А. Л. Ишевский и другие, белок гречихи может использоваться в качестве пребиотика, способствуя развитию полезных лакто- и бифидобактерий в толстом кишечнике и улучшения как количественного, так и качественного состава микрофлоры кишечника. Доказано, что гречневая крупа может стать основой пищевых продуктов, предназначенных для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, ожирения, снижая уровень липопротеинов и холестерина низкой плотности [5].

Материалом исследования послужила гречневая крупа, приобретенная в торговой сети г. Краснодара в феврале 2025 года. С помощью аминокислотного анализатора в биохимической лаборатории кафедры фи-

зиологии и кормления сельскохозяйственных животных Кубанского ГАУ был изучен ее аминокислотный состав.

Результаты и их обсуждение. На основании проведенного нами исследования была получена хроматограмма аминокислотного состава зерен гречихи (рисунок 6).

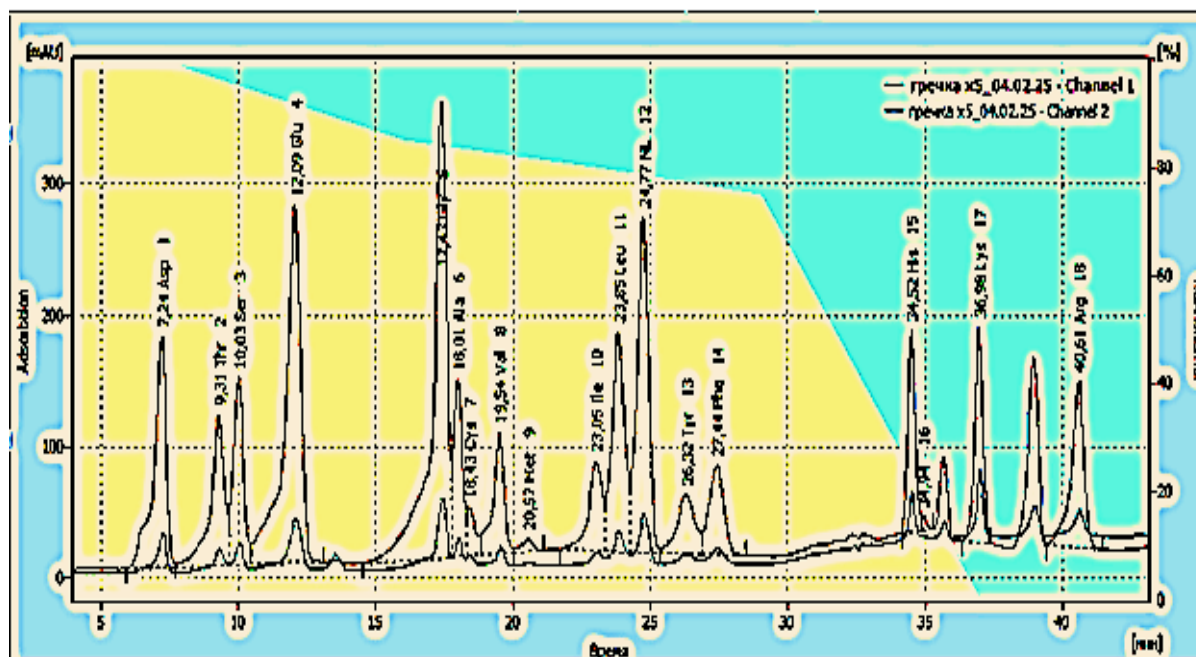


Рисунок 6 – Хроматограмма аминокислот зерен гречихи

В таблице 1 приведены данные по количественному содержанию аминокислот в тестируемом образце семян гречихи.

Таблица 1 – Содержание аминокислот в образце гречихи, %

Аминокислота	г/100 г	%
1	2	3
Аланин	0,556	4,5
Аргинин	1,227	9,8
Аспарагин	1,188	9,5
Валин	0,522	4,2

Продолжение таблицы 1

1	2	3
---	---	---

Цистеин	0,200	1,6
Глютамин	2,338	18,8
Глицин	0,756	6,2
Гистидин	0,396	3,2
Изолейцин	0,413	3,3
Лейцин	0,834	6,7
Лизин	0,714	5,7
Метионин	0,230	1,8
Пролин	0,490	3,9
Серин	0,717	5,8
Тирозин	0,341	2,7
Треонин	0,536	4,3
Триптофан	0,211	1,7
Фенилаланин	0,587	4,7
Цистеин	0,200	1,6
Итого:	12,456	100,00

Таблица 2 – СКОР зерен гречихи

Аминокислота	Эталон ФАО, мг/1 г белка	СКОР зерен гречихи
Изолейцин	40	33,1
Лейцин	70	67,0
Треонин	40	43,0
Валин	50	41,9
Цистеин + метионин	35	34,5
Фенилаланин + тирозин	60	74,5
Триптофан	10	16,9
Лизин	50	57,3

Качество белка в продуктах питания следует оценивать по его усвояемости с поправкой на аминокислотный индекс (СКОР), рассчитанный на основе лимитирующей аминокислоты в сравнении с эталонным аминокислотным составом. СКОР, который часто упоминается в данных о пищевой ценности, основан на относительном количестве каждой из девяти незаменимых аминокислот в определённом источнике белка. Так, СКОР, равный 100 или выше, указывает на полноценный или высококачественный белок, то есть на то, что он содержит все незаменимые аминокислоты в опти-

мальных соотношениях. Данные по аминокислотному СКОРу протестированного зерна гречихи приведены в таблице 2.

Как видно, зерно гречихи отличается достаточно высокой полноценностью своего аминокислотного состава. Так, по содержанию треонина, фенилаланина + тирозина, триптофана и лизина оно превышает требования эталона ФАО, а по сумме цистеина и метионина – практически соответствует ему, что подтверждает сказанное выше.

Вывод. Гречишный белок открывает широкие возможности для пищевой индустрии, включая разработку функциональных продуктов на основе пептидов для профилактики различных заболеваний. В будущем, чтобы гречиха могла стать полноценной альтернативой растительному белку и удовлетворить глобальные потребности, необходимо будет внедрить инновационные технологии обработки, направленные на улучшение ее качественных и функциональных характеристик. Исследования аминокислотного профиля гречихи однозначно свидетельствуют о ее высокой питательной ценности и сбалансированности, что делает ее незаменимым элементом здорового питания.

Список литературы:

1. Плутков А. Производство гречневой крупы в России: тенденции в 2022–2023 гг. и прогноз [Электронный ресурс] – <https://ab-centre.ru/news/proizvodstvo-grechnevoy-kрупы-v-rossii-tendencii-v-2022–2023-gg-i-prognoz> (дата обращения 15.04.2025).
2. Бобков С. В. Биохимическая характеристика белков семян современных сортов гречихи / С. В. Бобков, В. И. Зотиков, И. М. Михайлова, О. В. Уварова // Земледелие. – 2015. – № 5. – С. 42-43.
3. Машковский М.Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский; 15-е изд. – М.: Новая волна, 2005. – С. 629–630.
4. Bijlani RL, Gandhi BM, Gupta MC, et al. (1985). Effect of whole buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) flour supplementation in lipid profile and glucose tolerance. *Indian J. Med. Res* 81: 162-168.
5. Buchilina A.S., Gunkova P.I., Ishevskiy A.L., et al. Functional and prebiotic properties of buckwheat. *Journal of International Academy of Refrigeration*. 2021. No 4. p. 45-52.
6. Jiang He, Klag MJ, Whelton PK, et al. 1995. Oats and buckwheat intakes and cardio-vascular disease risk factors in an ethnic minority of China. *Am J Clin Nutr* 61(2): 366-372.

7. Ohnishi O. and Nishimoto T. 1988. Population genetics of cultivated common buckwheat *Fagopyrum esculentum* Moench. Further studies on allozyme variability in the Indian and Nepali Himalaya. *Japan J. Genet.* 63:51-66.
8. Ohnishi O. Discovery of wild ancestor of common buckwheat. *Fagopyrum* 1990;11:5-10.
9. Ohnishi O. Discovery of new *Fagopyrum* species and its implication for the studies of evolution of *Fagopyrum* and of the origin of cultivated buck-wheat. *Curr Adv Buckwheat Res* 1995;6:175-190.
10. Ohnishi O. & Matsuoka Y. (1996) Search for the wild ancestor of buckwheat II. Taxonomy of *Fagopyrum* (Polygonaceae) species based on morphology, isozymes and cpDNA variability. *Genes Genet. Syst.* 71, 383-390.
11. Ohnishi O. (1998). Search for the wild ancestor of buckwheat III. The wild ancestor of cultivated common buckwheat, and of Tatar buckwheat. *Economic Botany.* 52 (2): 123-133.
12. Ohnishi O, Asano N. Genetic diversity of *Fagopyrum homotropicum*, a wild species related to common buckwheat. *Genet Resour Crop Evol.* 1999;46:389-398.
13. Ohsako T., Li S. Classification and systematics of the *Fagopyrum* species. *Breed Sci* 2020;70:93-100.
14. Tian X, Liu R, Tian B, Liu J. Karyological studies of *Parapteropyrum* and *Atraphaxis* (Polygonaceae). *Caryologia* 2009;62:261-266.
15. Weekly, E. (1967). «Buckwheat». *An Etymological Dictionary of Modern English.* Dover Publications. - p. 211.
16. Wieslander G, Fabjan N, Vogrincic M, et al. Eating buckwheat cookies is associated with the reduction in serum levels of myeloperoxidase and cholesterol: a double blind crossover study in day-care centre staffs. *Tohoku J Exp Med* 2011; 225(2): 123-130.
17. Yang N, Li YM, Zhang K, et al. Hypocholesterolemic activity of buckwheat flour is mediated by increasing sterol excretion and down-regulation of intestinal NPC1L1 and ACAT2. *J Funct Foods* 2014; 6: 311-318.
18. Zhang C, Zhang R, Li YM, et al. Cholesterol-lowering activity of tartary buckwheat protein. *J Agric Food Chem* 2017; 65(9): 1900-1906.

References

1. Plugov A. Proizvodstvo grechnevoj krupy v Rossii: tendencii v 2022–2023 gg. i prognoz [Elektronnyj resurs] – <https://ab-centre.ru/news/proizvodstvo-grechnevoy-krupy-v-rossii-tendencii-v-2022–2023-gg-i-prognoz> (data obrashcheniya 15.04.2025).
2. Bobkov S. V. Biohimicheskaya harakteristika belkov semyan sovremennyh sortov grechihi / S. V. Bobkov, V. I. Zotikov, I. M. Mihajlova, O. V. Uvarova // *Zemledelie.* – 2015. – № 5. – S. 42-43.
3. Mashkovskij M.D. Lekarstvennye sredstva / M. D. Mashkovskij; 15-e izd. – M. : Novaya volna, 2005. – S. 629–630.
4. Bijlani RL, Gandhi BM, Gupta MC, et al. (1985). Effect of whole buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) flour supplementation in lipid profile and glucose tolerance. *Indian J. Med. Res* 81: 162-168.
5. Buchilina A.S., Gunkova P.I., Ishevskiy A.L., et al. Functional and prebiotic properties of buckwheat. *Journal of International Academy of Refrigeration.* 2021. No 4. p. 45-52.
6. Jiang He, Klag MJ, Whelton PK, et al. 1995. Oats and buckwheat intakes and cardio-vascular disease risk factors in an ethnic minority of China. *Am J Clin Nutr* 61(2): 366-372.

7. Ohnishi O. and Nishimoto T. 1988. Population genetics of cultivated common buckwheat *Fagopyrum esculentum* Moench. Further studies on allozyme variability in the Indian and Nepali Himalaya. *Japan J. Genet.* 63:51-66.
8. Ohnishi O. Discovery of wild ancestor of common buckwheat. *Fagopyrum* 1990;11:5-10.
9. Ohnishi O. Discovery of new *Fagopyrum* species and its implication for the studies of evolution of *Fagopyrum* and of the origin of cultivated buck-wheat. *Curr Adv Buckwheat Res* 1995;6:175-190.
10. Ohnishi O. & Matsuoka Y. (1996) Search for the wild ancestor of buckwheat II. Taxonomy of *Fagopyrum* (Polygonaceae) species based on morphology, isozymes and cpDNA variability. *Genes Genet. Syst.* 71, 383-390.
11. Ohnishi, O (1998). Search for the wild ancestor of buckwheat III. The wild ancestor of cultivated common buckwheat, and of Tatar buckwheat. *Economic Botany.* 52 (2): 123-133.
- 12 Ohnishi O, Asano N. Genetic diversity of *Fagopyrum homotropicum*, a wild species related to common buckwheat. *Genet Resour Crop Evol.* 1999;46:389-398.
13. Ohsako T., Li S. Classification and systematics of the *Fagopyrum* species. *Breed Sci* 2020;70:93-100.
14. Tian X, Liu R, Tian B, Liu J. Karyological studies of *Parapteropyrum* and *Atraphaxis* (Polygonaceae). *Caryologia* 2009;62:261-266.
15. Weekly, E. (1967). «Buckwheat». *An Etymological Dictionary of Modern English.* Dover Publications. - p. 211.
16. Wieslander G, Fabjan N, Vogrincic M, et al. Eating buckwheat cookies is associated with the reduction in serum levels of myeloperoxidase and cholesterol: a double-blind crossover study in day-care centre staffs. *Tohoku J Exp Med* 2011; 225(2): 123-130.
17. Yang N, Li YM, Zhang K, et al. Hypocholesterolemic activity of buckwheat flour is mediated by increasing sterol excretion and down-regulation of intestinal NPC1L1 and ACAT2. *J Funct Foods* 2014; 6: 311-318.
18. Zhang C, Zhang R, Li YM, et al. Cholesterol-lowering activity of tartary buckwheat protein. *J Agric Food Chem* 2017; 65(9): 1900-1906.