

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ
ШӘКӘРІМ АТЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ**

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

В Е С Т Н И К

**ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ШАКАРИМА
ГОРОДА СЕМЕЙ**

Семей – 2015

ISSN 1607-2774

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ

Бас редактор – Әмірбеков Ш.А., саяси ғылымдарының докторы, профессор;

Бас редактордың орынбасары – Қ.Әмірханов., техника ғылымдарының докторы, профессор;
Әпсәлямов Н.А., экономика ғылымдарының докторы, профессор; Атантаева Б.Ж., тарих ғылымдарының докторы, профессор; Вашукевич Ю.Е., экономика ғылымдарының докторы, профессор (Иркутск қ.); Дүйсембаев С.Т., ветеринария ғылымдарының докторы, профессор; Еспенбетов А.С., филология ғылымдарының докторы, профессор; Кешеван Н., PhD, профессор (Лондон қ.); Молдажанова А.А., педагогика ғылымдарының докторы, профессор; Рскелдиев Б.А., техника ғылымдарының докторы, профессор; Токаев З.Қ., ветеринария ғылымдарының докторы, профессор; Кәкімов А.Қ., техника ғылымдарының докторы, профессор; Панин М.С., биология ғылымдарының докторы, профессор; Рақыпбеков Т.Қ., медицина ғылымдарының докторы, профессор; Кожебаев Б.Ж., ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – Амирбеков Ш.А. - доктор политических наук, профессор;

Заместитель главного редактора – Амирханов К.Ж., доктор технических наук, профессор;
Апсәлямов Н.А., доктор экономических наук, профессор; Атантаева Б.Ж., доктор исторических наук, профессор; Исакова Г.К., доктор политических наук, профессор; Вашукевич Ю.Е., доктор экономических наук, профессор (г. Иркутск); Дүйсембаев С.Т., доктор ветеринарных наук, профессор; Еспенбетов А.С., доктор филологических наук, профессор; Кешеван Н., PhD, профессор (г. Лондон); Молдажанова А.А., доктор педагогических наук, профессор; Рскелдиев Б.А., доктор технических наук, профессор; Токаев З.К., доктор ветеринарных наук, профессор; Какимов А.К., доктор технических наук, профессор; Панин М.С., доктор биологических наук, профессор; Рахыпбеков Т.К., доктор медицинских наук, профессор; Кожебаев Б.Ж., доктор сельскохозяйственных наук.

© «Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорыны, 2015

© Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Государственный университет имени Шакарима города Семей», 2015

АДАПТАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ МОЛОДНЯКА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ НАРЫН ПЕСКОВ ЗАПАДНО КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ж.Д. Зинуллин, А.К.Жумаева, А.Е.Нугманова

В этой статье определены показатели волосяного покрова бычков казахской белоголовой породы. Приведены результаты клинико-физиологических особенности бычков казахской белоголовой породы в условиях КХ «Ахметов» Нарын песков Западно Казахстанской области.

ADAPTIVE ABILITIES OF YOUNG KAZAKH WHITE BREED IN THE CONDITIONS OF THE NARYN SANDS OF WESTERN KAZAKHSTAN REGION

A. Z. Zinullin, A.K. Zhumaeva, A.E. Nugmanova

In this article the indicators hair steers Kazakh white breed. The results of clinical and physiological features of the Kazakh white breed steers in a farm "Akhmetov" Naryn sands of West Kazakhstan region.

УДК 631.82; 631.171

С.О.Нукешев¹, Е.С.Ахметов¹, К.Д.Есхожин¹, Е.А.Золотухин¹, З.С.Жаксылыкова¹,
А.Т.Балабекова¹

АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»¹, Астана, Республика Казахстан

ОПТИМИЗАЦИЯ НОРМЫ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Повышение плодородия почвы и сохранение экономического потенциала сельскохозяйственного производства РК, как производителя сильных и твердых сортов пшеницы и других зерновых культур является приоритетным направлением развития АПК на ближайшие годы. Важнейшим путем повышения плодородия почвы является внесение в нее минеральных удобрений. Однако, эффективность применения минеральных удобрений существенно снижается из-за несовершенства технологии и технических средств, и обоснованных методик расчета оптимальных норм внесения с учетом variability плодородия отдельных участков поля. При этом существенно снизится риск сельскохозяйственного производства как в отношении его продуктивности и производительности, так и в части экологического воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: сельское хозяйство, высевальное устройство, минеральные удобрения, модели расчета, норма внесения, урожай

Методы. Количество и качество урожая, который получает производитель с обрабатываемого сельскохозяйственного участка зависят, во-первых, от его плодородия, во-вторых, от культуры земледелия и в-третьих – от нормы или дозы, как еще принято называть в специальной литературе, внесения минеральных удобрений. На дозу внесения оказывают влияние множества переменных величин. Это и наличие в почве различных питательных элементов, и районированный сорт культурного растения, и природно-климатические условия его произрастания и наконец, состояние и адаптивность технического средства [1, 2, 3, 4].

Существует несколько методов расчета доз минеральных удобрений. В настоящее время на практике программирования урожая наиболее распространенными являются два принципиальных подхода к расчету доз удобрений:

1) Балансовый метод, основанный на учете использования растениями питательных веществ из почвы и удобрений.

2) Статистический метод, основанный на анализе многолетних экспериментальных данных полевых агрохимических опытов с удобрениями.

Для расчета доз удобрений необходимы следующие данные:

- вынос питательных веществ на единицу основной продукции удобряемой культуры при соответствующем количестве побочной продукции (соломы, ботвы и т. д.);

- коэффициенты использования удобряемой культурой элементов питания из минеральных удобрений;

- данные агрохимической лаборатории о содержании элементов питания в почве (картограммы);

- фактический урожай с данного поля (ср. за последние 3-5 лет);
- программируемый урожай.

Наибольшее распространение получил балансовый метод, предложенный И.С. Шатиловым и М.К. Каюмовым, так как он дает более надежные результаты и не требует больших статистических данных, [5]. По этому методу доза минерального удобрения определяется по каждому питательному элементу: учитывается вынос данного элемента урожаем растений, коэффициент использования элемента питания из удобрений, содержание его в почве и коэффициент использования этого элемента растением из почвы. Однако он не лишен недостатков, так как требует оптимальных значений показателей, включенных в формулу. Тем не менее, он позволяет с достаточной долей точности рассчитать дозу азотного удобрения под планируемый урожай. А статистический метод требует многолетних экспериментальных данных.

Математическая модель расчета доз удобрений. Для оценки влияния наличия питательных элементов в почве и качества их распределения на урожайность сельскохозяйственных культур, определения доз внесения следует использовать функции отзывчивости сельскохозяйственных культур на возрастающие дозы удобрений. При дифференцированном внесении комплексных удобрений, возникают сложности с обоснованием оптимальных доз по элементам [6, 7]. При этом, для получения планируемой урожайности вариабельность параметров плодородия почвы (наличия доступных для растений NPK в почве) необходимо учесть по действующему веществу на i -ом участке поля: азота – D_{Ni} , фосфора – D_{Pi} и калия – D_{Ki} соответственно. Дозы по физической массе для каждого элемента питания NPK, рассчитывают по формулам:

$$D_{mNi} = D_{Ni}/k_N; D_{mPi} = D_{Pi}/k_P; D_{mKi} = D_{Ki}/k_K \quad (1)$$

где k_N , k_P , k_K – коэффициенты, характеризующие содержание соответствующего элемента в удобрениях в долях единицы.

Так, например, в аммофосе, который выпускается в виде двух марок - А и Б, содержится 9-11% N и 42-50% P_2O_5 , т. е. $k_N=0,09...0,11$, $k_P=0,42...0,5$.

При внесении комплексного удобрения дифференциацию дозы можно осуществлять таким образом, чтобы один из элементов, например N, вносился в соответствии с электронной картой. При этом доза по физической массе для i -го участка поля будет равна D_{mNi} . Тогда два других элемента P и K, будут вноситься с дозами $k_P (D_{Ni}/k_N)$ и $k_K (D_{Ni}/k_N)$, которые не будут соответствовать дозам, необходимым для обеспечения потребности растений в этих элементах. В связи с этим возникает задача определения с какой дозой D_{mi} необходимо вносить удобрения, чтобы урожай Y на конкретном поле был максимальным.

Постановка задачи. Рассмотрим случай, когда нам известна функция отзывчивости с-х культуры, например яровой пшеницы на азот, фосфор и калий при их совместном внесении, представленной в виде уравнения:

$$Y = f(N, P, K), \quad (2)$$

Вид функции (2) может быть различен и зависит от культуры, природно-климатических условий и др.

Урожайность Y_i (кг/га) на i -м участке поля может быть рассчитана по формуле:

$$Y_i = f_i(D_{NП} + D_{Ni}; D_{PП} + D_{Pi}; D_{KП} + D_{Ki});$$

$$Y_i = f_i(D_{NП} + k_N D_{mi}; D_{PП} + k_P D_{mi}; D_{KП} + k_K D_{mi}) \quad (3)$$

где: $D_{NП}$, $D_{PП}$, $D_{KП}$ – дозы соответствующего элемента питания в почве, доступные для растения, кг/га;

D_{mi} - доза m -го элемента (NPK) для i -го участка при которых урожай на поле будет максимальным;

k_N , k_P , k_K - коэффициент, характеризующий содержание NPK в удобрений.

Значения $D_{NП}$, $D_{PП}$, $D_{KП}$ определяются на основе данных обследования поля, которые могут быть представлены в виде таблиц или электронных карт.

Необходимо найти такие значения D_{mi} (кг/га), при которых урожай на рассматриваемом поле будет максимальным при внесении заданного количества M (кг) удобрения с содержанием NPK, характеризуемого коэффициентами k_N, k_P, k_K соответственно.

В этом случае целевую функцию можно представить в следующем виде:

$$Y = \sum f_i (D_{NП} + k_N D_{mi}; D_{PП} + k_P D_{mi}; D_{KП} + k_K D_{mi}) s_i \Rightarrow \max, \quad (4)$$

где s_i – площадь элементарного участка поля, га.

В случае, когда поле разбито на участки равные по площади, выражение (12) примет следующий вид:

$$Y = S \sum f_i (D_{NП} + k_N D_{mi}; D_{PП} + k_P D_{mi}; D_{KП} + k_K D_{mi}) \Rightarrow \max, \quad (5)$$

где $S = \sum s_i$ – площадь поля, га.

Прибавив к (5) ограничение, получим постановку задачи в математической форме:

Найти

$$\begin{cases} \max S \sum f_i (D_{NП} + k_N D_{mi}; D_{PП} + k_P D_{mi}; D_{KП} + k_K D_{mi}) \\ \text{при ограничении} \\ \sum D_{mi} = M. \end{cases} \quad (6)$$

Возможна другая постановка задачи. Например, необходимо получить выход продукции на конкретном поле не менее запланированного урожая $Y_{пл}$. Требуется определить минимальное количество удобрения данного вида, которое необходимо внести на данное поле. В этом случае постановка задачи имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \text{Найти} \\ \min \sum D_{mi} \\ \text{при ограничении} \\ Y_{пл} \leq S \sum f_i (D_{NП} + k_N D_{mi}; D_{PП} + k_P D_{mi}; D_{KП} + k_K D_{mi}) \end{cases} \quad (7)$$

Обсуждение. В качестве примера применения вышеприведенного алгоритма рассмотрим поле, разбитое на 6 участков, площадью 1 га. Известно содержание питательных элементов NPK в почве на каждом из участков $N_{Пi}, P_{Пi}, K_{Пi}$, мг/100 г, коэффициенты использования NPK из почвы (K_{Ny}, K_{Py}, K_{Ky}), коэффициенты использования питательных веществ в год их применения (K_{Ny}, K_{Py}, K_{Ky}). При известных выше величинах функция отзывчивости пшеницы представится, в виде уравнения регрессии, [6]. Она отражает закономерность действия удобрений на урожайность данной культуры, кг/га:

$$y = 17,0 + 3,26 \cdot N^{0,5} - 1,237 \cdot N + 11,331 \cdot P^{0,5} - 2,085 \cdot P + 0,650 \cdot (N \cdot P)^{0,5} + 0,864 \cdot (P \cdot K)^{0,5}, \quad (8)$$

где NPK доза азотных, фосфорных и калийных удобрений в условных единицах с учетом наличия питательных элементов в пахотном слое:

$$N = D_N/25, P = D_P/25, K = D_K/25,$$

Дозы D_N, D_P, D_K представляют собой сумму питательных веществ NPK, находящихся в почве $D_{NП}, D_{PП}, D_{KП}$ (в кг/га) и вносимых с удобрениями D_{Ny}, D_{Py}, D_{Ky} (в кг/га)

Значения $D_{NП}, D_{PП}, D_{KП}, D_{Ny}, D_{Py}, D_{Ky}$ рассчитываются по формулам:

$$D_{NП} = N_{Пi} K_{mK_{NПi}}; D_{PП} = P_{Пi} K_{mK_{PПi}}; D_{KП} = K_{Пi} K_{mK_{KПi}} \quad (9)$$

$$D_{Ny} = D_m k_N K_{y}; D_{Py} = D_m k_P K_{y}; D_{Ky} = D_m k_K K_{y} \quad (10)$$

где K_m – коэффициент перевода питательного вещества почвы из мг /100 г в кг/га.

Для решения задачи применен метод Лагранжа.

Расчет проведен для нитроаммофоса с общим содержанием питательных веществ (N, P и K) 51% марки <А> (в марках <А> - NPK по 17% и в <Б> - по 13; 19 и 19%). Питательные элементы, не только азот и калий, но и фосфор, содержатся в водорастворимой форме и легкодоступны растениям. Эффективность нитроаммофосок такая же, как смеси простых водорастворимых удобрений.

Исходные данные для проведения расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные для проведения расчетов

Номер участка, n	Коэффициенты, характеризующие содержание NPK в удобрении			Содержание NPK в пахотном слое участков, кг/га		
	k_N	k_P	k_K	N_{ni}	P_{ni}	K_{ni}
1	0,17	0,17	0,17	35	200	246
2	0,17	0,17	0,17	76	427	769
3	0,17	0,17	0,17	198	746	181
4	0,17	0,17	0,17	95	980	635
5	0,17	0,17	0,17	58	1248	388
6	0,17	0,17	0,17	126	350	805

Подставив функцию отзывчивости (8) и значения величин, представленных в таблице 1 в (3) получим целевую функцию. В качестве ограничения на данном почвенно-климатическом фоне даст потенциально возможный урожай. В результате решения задачи были определены оптимальные значения доз D_{mi} удобрений по физической массе для каждого участка при заданном количестве удобрений M , при которых урожай с поля максимальный. Результаты расчета доз внесения минеральных удобрений и полученный урожай приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 - Значения оптимальных доз D_{mi} и урожая при дифференцированном внесении заданного количества удобрений M

Количество вносимых удобрений, M кг	Доза внесения физической массы на i -й участок, кг/га						Урожай, U , т
	D_{m1}	D_{m2}	D_{m3}	D_{m4}	D_{m5}	D_{m6}	
1000	445	175	0	55	188	137	12,13
2000	673	366	122	188	310	341	12,79
3000	884	549	267	320	438	543	13,33

Реализация опытов по плану внесения «Селитры-Аммиачной» марки Б ГОСТ 2-85 на посевах ячменя сорта «Арна» показали его стабильную урожайность. Суммарный урожай с шести участков по 1 га каждый, составил в среднем 12,75 т при коэффициенте вариации 4,7 таблица 2. Из нее и рисунка 1 также видно, при любом количестве ограничения внесения удобрения, на третий участок необходимо вносить минимальную дозу. А при ограничении 1000 кг, вовсе не нужно вносить удобрения. Это говорит о том, что данный участок имеет естественное высокое плодородие. Также необходимо отметить, что при любой пестроте вносимых доз, дифференцированное внесение минеральных удобрений гарантирует стабильный урожай.

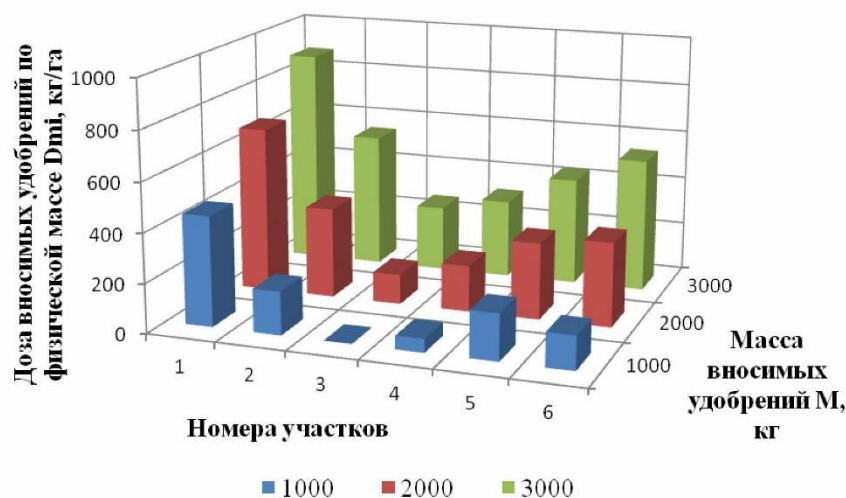


Рисунок 1 - Значения оптимальных доз при дифференцированном внесении заданного количества удобрений

Заключение. С помощью разработанной математической модели можно проводить расчеты оптимальных доз внесения одинарных и комплексных удобрений, при наличии данных о вариабельности параметров плодородия почвы и соответствующих функций отзывчивости. Такие расчеты позволяют экономить минеральные удобрения, повысить их отдачу на урожай и снизить экологическую нагрузку на окружающую среду. Она может быть использована также при обосновании рациональных границ и эффективного объема применения дифференцированного способа внесения удобрений. Математическая модель может быть использована и при разработке методики оценки экономической эффективности дифференцированного внесения удобрений и внесения их с одной дозой для всего поля.

Математическая модель позволяет на основе функций отзывчивости растений на удобрения рассчитывать оптимальные дозы как при внесении удобрений с одной дозой для всего поля, так и дифференцированных доз с учетом вариабельности параметров плодородия поля.

Литература

- 1 Нукушев С.О. Научные основы внутрипочвенного дифференцированного внесения минеральных удобрений в системе точного земледелия (монография). - Астана, 2011. - 358 с.
- 2 Nukeshev S.O., Lichman G.I., Marchenko N.M. Substantiation of requirements to quality of application of mineral fertilizers In system of PRECISION agriculture // S.Seifullin Kazakh Agro Technical Universitu Science Review. - Astana, 2007. - Vol. I (1). - P.59- 67.
- 3 Измайлов А.Ю., Личман Г.И., Марченко Н.М. Точное земледелие проблемы и пути решения // Сельскохозяйственные машины и технологии.-2010.- №5.- С. 9-14.
- 4 Михайленко И.М. Синтез априорных программ управления продуктивностью культурных растений и плодородием почв //Вестник сельскохозяйственной науки. 1987. № 7.
- 5 Каюмов М.К., Шатилов И.С. Научные основы программирования урожая сельскохозйственных культур. М. Колас, 1978 - 335 с.
- 6 Нукушев С.О. Технологические и технические решения проблемы дифференцированного внесения туков в условиях рискованного земледелия / Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК. Доклады Межд. науч.-практ. конф. на 22-й Межд. специализир. выст. «Белагро-2012». - Минск: БГАТУ, 2013. - С.64-70.
- 7 Якушев В.П., Михайленко И.М., Петрушин А.Ф. Программно-аппаратный комплекс поддержки принятия технологических решений в точном земледелии. Новосибирск, ч. 1, 2003
- 8 Докучаева Т. И. Агрохимические и экологические аспекты комплексного применения минеральных удобрений с гербицидами на основе метосулама в посевах озимой и

яровой пшеницы в условиях [Электрон. ресурс]. – 1998. – URL: <http://sigla.rsl.ru/> (Өтініш беру күні: 23.02.2015 ж).

9 Лепшеев О. М. Обоснование конструктивно-режимных параметров низкорамной машины для внесения минеральных удобрений [Электрон. ресурс]. – 1998. – URL: <http://sigla.rsl.ru/> (Өтініш беру күні: 23.02.2015 ж).

МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ЕНГІЗУ МӨЛШЕРІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

С.О.Нөкешев, Е.С.Ахметов, К.Д. Есхожин, Е.А.Золотухин, З.С.Жақсылықова, А.Т.Балабекова

Бұл мақалада Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіп кешенінің тұрақты даму тұжырымдамасында топырақтың құнарлығын және мемлекеттік азық-түліктің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін минералды тыңайтқыштарды тиімді қолдану шешуші факторы ретінде қарастырылады. Жұмыстың мақсаты дәл егіншілік жүйесінде тұқым мен тыңайтқышты саралап енгізуге арналған астық-тыңайтқыш сенкіштің автоматтандандырылған мөлшерлеуші жүйесі жұмысының тиімділігін арттыру арқылы тыңайтқышты енгізу мөлшерін оңтайландыру. Алға қойылған міндеттер негізінде математикалық моделдеу әдістерінің арқасында минералды тыңайтқыштарды енгізудің оңтайлы мөлшері анықталды.

OPTIMIZING APPLICATION RATES OF FERTILIZERS

S.O.Nukeshev, E.S.Achmetov, K.D. Eskhozhin, E.A.Zolotukhin, Z.S.Zhaksylykova, A.T.Balabekova

The concept of sustainable development of agriculture of the Republic of Kazakhstan provides for improving the efficiency of fertilizer application, which is a crucial factor in maintaining soil fertility and food security of the country. The aim is to increase the efficiency of automated dispensing systems and fertilizers machines for the differentiated application of fertilizers in the precision farming by optimizing the application rates. The problem is solved by means of mathematical modeling of optimal doses of mineral fertilizers and their practical implementation.

УДК: 637.146.

Г.Н. Раимханова, Г.О. Мирашева, К.А. Айтмуханбетова
Государственный университет имени Шакарима города Семей

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПАСТЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день теме: кисломолочной пасте. Авторы дают подробное описание технологии производства кисломолочной пасты, перечисляют полезные свойства данного продукта и предлагают новый способ производства кисломолочной пасты с функциональной добавкой для придания продукту общеукрепляющих, профилактических свойств и непосредственного расширения ассортимента кисломолочных продуктов. Так же приведены показатели физико-химические показатели кисломолочной пасты.

Ключевые слова: закваски, кисломолочные продукты, паста, функциональные добавки.

Паста (продукт молочный и молокосодержащий) – вязкий пищевой продукт, сохраняющий форму упаковки при полной или частичной адгезии с упаковочным материалом.

В зависимости от применяемого молока и массовой доли жира кисломолочную пасту вырабатывают: жирный, нежирный, фруктовый жирный – изготавливают из нормализованного молока с введением плодов и ягод; фруктовый нежирный и другие [1].

На кафедре «Стандартизация и биотехнология» ГУ имени Шакарима города Семей занимаются исследованиями по переработке животного и растительного сырья, в частности использование различных заквасок в производстве кисломолочных продуктов. В результате проведенных экспериментов и исследований разработана технология кисломолочной пасты, обладающей функциональными свойствами.

Цель данной научно – исследовательской работы – исследование и разработка технологии белкового продукта с растительными добавками для функционального питания. Для реализации поставленной цели сформулированы следующие задачи: