

вов в фазе колошения в норме 2,0 л/га или двукратное опрыскивание (кущение, колошение) в той же норме.

#### Литература

1. Блохин, В.И. Особенности агротехники ячменя в Татарстане / В.И. Блохин // Земледелие. – 2006. – № 3. – С. 15-17.
2. Блохин, В.И. Сорт и технология возделывания ярового ячменя в Республике Татарстан / В.И. Блохин // Вестник Ижевской ГСХА. – 2007. – № 4. – С. 31-36.
3. Таланов, И.П. Формирование белка в зерне сортов ячменя, возделываемых в Татарстане / И.П. Таланов, В.И. Блохин, И.С. Ганиева и др. // Вестник Казанского ГАУ. – 2016. – № 1 (39). – С. 10-15.
4. Блохин, В.И. Агротехника ячменя / В.И. Блохин // Нива Татарстана. – 2013. – № 2-3. – С. 34-37.
5. Абанин, Д.В. Влияние удобрений на урожайность ячменя / Д.В. Абанин // Агрохимические приемы применения средств химизации как основа повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур: Мат.-лы Международной научной конференции. – Курск: КГСХА, 2008. – С. 286-288.
6. Кузьмин, Н.А. Эффективность жидких комплексных микроудобрений при обработке семян и некорневых подкормках ячменя на серой

- лесной почве Рязанской области / Н.А. Кузьмин, Ю.В. Киняпина // Вестник ФГБОУ ВПО РГАУ. – 2014. – № 1 (21). – С. 44-47.
7. Санина, Н.В. Листовые подкормки как эффективный элемент в современных технологиях возделывания ярового ячменя / Н.В. Санина, А.А. Апаликов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 3(15). – С. 61-64.
  8. Глуховцев, В.В. Применение листовых подкормок как элементов технологии возделывания ярового ячменя в условиях лесостепи Самарского Заволжья / В.В. Глуховцев, Н.В. Санина, А.А. Апаликов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (51). – С. 36-39.
  9. Авдеенко, А.П. Влияние некорневых подкормок на продуктивность ярового ячменя, возделываемого по NO-TILL / А.П. Авдеенко, И.Н. Шестов, Г.В. Мокриков // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 3 (35).
  10. Кадыров, С.В. Влияние некорневой подкормки на продуктивность ячменя / С.В. Кадыров, В.А. Задорожная, А.А. Корнов // Аграрная наука. – 2008. – № 5. – С. 22-23.
  11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

### THE INFLUENCE OF FERTILIZING AGREE'S NK® ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SPRING BARLEY

*L.Z. Vakhitova, graduate student; L.Z. Karimova, Ph.D. of agricultural sciences;  
L.S. Nizhegorodtseva, Ph.D. of agricultural sciences; R.I. Safin, Doctor of Agricultural Sciences  
Kazan State Agrarian University, 420015, Kazan, 65 K. Marx st., [radiksaf2@mail.ru](mailto:radiksaf2@mail.ru)*

*For three years (2015-2017) on the spring barley of the Rakhat variety, the effect of spraying plants with the complex fertilizer AGREE'S NK® on the formation of the crop and the qualitative characteristics of the grain was studied. The treatment of crops was carried out in different phases and with different flow rates.*

*Differences in the effectiveness of the use of fertilizers AGREE'S NK® on spring barley depending on the processing time and application rate were established. The maximum yield values were achieved by spraying twice in the phase of tillering and heading of barley with a norm of 2.0-3.0 l / ha and with a single application in the heading phase with a norm of 2.0 l / ha. Significant changes in the protein content in barley grain under the influence of fertilizer were not observed, but protein collection increased. The use of AGREE'S NK® led to an increase in NRK removal with a grain and straw crop. In the removal of macroelements by barley plants, the proportion of phosphorus and potassium increased with respect to nitrogen.*

*Key words: spring barley, fertilizers, foliar application, productivity, protein content in grain.*

УДК.633.31.631.524.84

### НЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕМЕНА

*Р.Р. Ахметзянова, к.с.-х.н., Х.З. Каримов, д.с.-х.н., профессор, Р.Р. Ахметзянов, к.т.н., доцент,  
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»,  
420015, РТ, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65. E-mail: [raechka83@mail.ru](mailto:raechka83@mail.ru)*

*В последние годы сельхозтоваропроизводителям Республики Татарстан недостаточно поступает простых калийных удобрений. Калий в составе сложных минеральных удобрений применяют в основном на зерновых и пропашных (сахарная свекла и картофель) культурах. Люцерна во многих случаях остается без него. Однако, люцерна имеет повышенную потребность в этом питательном элементе, недостаточная обеспеченность растений обменным калием сопровождается снижением семенной продуктивности.*

*Полевые исследования проводили в ООО «Урта Саба» Сабинского муниципального района РТ в 2014-2016 гг. Почва опытного участка – серая лесная тяжелосуглинистая. Агрохимические показатели почвы типичные для зоны. Полевые исследования кормовых культур проводили по общепринятым методикам.*

*Объект исследований – люцерна изменчивая сорта Гюзель. Для нормального плодообразования люцерны необходимо создание оптимальных условий пищевого режима растений. Выявлено, что при некорневой подкормки люцерны калийными удобрениями растения лучше развиваются. Проведение некорневой подкормки растений во время цветения способствовало повышению завязываемости бобов на соцветиях люцерны, увеличению количества нормально развитых семян люцерны за счет уменьшения количества щуплых, неразвитых. Увеличение числа полноценных семян на 1 растение и массы 1000 семян сопровождалось повышением урожайности семян на 18-45 кг/га по годам исследований.*

*Ключевые слова: люцерна, семена, калий, удобрение, некорневая подкормка, бобы, цветки, урожайность.*

DOI: 10.25680/S19948603.2020.114.05

Обеспечение рациона животных кормовым белком – одна из важнейших задач агропромышленных сельско-

хозяйственных предприятий в Республике Татарстан, а также в Российской Федерации [1, 3]. Большое значе-

ние в решении этой задачи имеет люцерна, превосходящая по урожайности и сбору белка другие кормовые культуры [2]. Одновременно она является отличным предшественником для многих сельскохозяйственных культур. Во многих случаях увеличение посевных площадей и обновление травостоев люцерны сдерживаются неустойчивостью урожайности и недостаточной обеспеченностью семенами этой ценной культуры, т.е. нехваткой ее семян из-за низкой урожайности [4].

Основой повышения продуктивности люцерны изменчивой сорта Гюзель является разработка приемов прогрессивной технологии, основанной на оптимизации формирования генеративных органов [5]. В такой технологии главное место занимает оптимизация пищевого режима растений люцерны. В условиях повышения антропогенного загрязнения окружающей среды, экологически безопасным является использование минеральных удобрений в виде подкормок растений в строго определенные фазы развития растений [6].

При ухудшении режима питания растений, нехватке отдельных питательных элементов, в том числе калия, наблюдается уменьшение интенсивности фотосинтеза растений люцерны. Это сопровождается снижением темпов роста стеблей, густоты их стояния, засыханием и отмиранием листьев, изменением соотношения между ними и побегами, что ведет к снижению урожайности надземной массы [7].

Установлено, что некорневая подкормка растений люцерны калийными удобрениями способствует лучшему росту и развитию растений и хорошему плодообразованию при возделывании ее на семена. Для сельхозтоваропроизводителей особенно привлекателен тот факт, что при этом требуется небольшое количество калийных удобрений. А в последние годы это важно, так как хозяйства республики не получают калийные удобрения в чистом виде. Поступивший калий в составе сложных удобрений обычно используется только для зерновых культур [6]. Зарубежные исследования также показали положительное влияние калийных удобрений на семенную продуктивность люцерны [9].

Нами были проведены полевые исследования по разработке приемов обеспечения растений люцерны калием при использовании калийных удобрений в небольшом количестве.

Цель исследований – разработка эффективного приема повышения семенной продуктивности люцерны.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

определить влияние некорневой подкормки калийными удобрениями растений на формирование генеративных органов люцерны;

установить наиболее эффективный вид калийного удобрения, оказывающий значительное влияние на формирование качественных семян люцерны.

**Методика.** Опыты проводили в 2014-2016 гг. в ООО «Урта Саба» Сабинского муниципального района Республики Татарстан. Почва – серая лесная тяжелосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,6-2,8 %, сумма поглощенных оснований 33,6-35,7 мг-экв/100 г почвы, содержание фосфора 129-131 мг/кг и обменного калия 86-90 мг/кг почвы,  $pH_{\text{сол.}}$  5,4-5,8.

Общая площадь делянок 60 м<sup>2</sup>, учетная – 40 м<sup>2</sup>, повторность вариантов – четырехкратная, размещение делянок – рендомизированное.

Схема опыта следующая: 1) контроль (без подкормки); 2) некорневая подкормка сульфатом калия; 3) некорневая подкормка калимагнезией; 4) некорневая подкормка моносulfатом калия; 5) некорневая подкормка хлористым калием. Доза удобрений – 8 кг д.в./га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

Опрыскивание раствором калийных удобрений проводили в фазе цветения. Методика учета наблюдений в полевых опытах общепринятая, разработанная ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса.

Погодные условия в годы проведения исследований были относительно благоприятными для получения сравнительно хороших урожаев семян люцерны.

Объект исследований – люцерна изменчивая, сорт Гюзель, включенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

**Результаты и их обсуждение.** Оптимизация пищевого режима растений – наиболее доступный способ повышения урожайности семян люцерны [5]. Успешное плодообразование опыленных цветков люцерны сильно зависит от обеспечения растений элементами питания, что видно из результатов опыта.

Некорневая подкормка растений, проведенная во время цветения люцерны, способствовала значительному увеличению завязываемости бобов, что оказало положительное влияние на количество нормально развивающихся семян, а доля щуплых семян уменьшилась.

**1. Влияние некорневой подкормки люцерны калийными удобрениями на плодообразование люцерны (в среднем за 2014-2016 гг.)**

Вариант подкормки	Число цветков в 1 кисти	Завязалось бобов, %	Число семян в бобе		Масса 1000 семян, г
			нормальных	щуплых	
Контроль – без удобрений	23,6	44,6	2,1	1,3	2,05
Сульфат калия	23,4	58,3	2,4	1,1	2,11
Калимагнезия	22,9	56,9	2,5	1,1	2,10
Монофосфат калия	23,9	57,2	2,4	1,1	2,09
Хлористый калий	24,0	49,3	2,4	1,1	2,09

Данные таблицы 1 показывают, что количество завязавшихся на цветках бобов в вариантах некорневой подкормки калийными удобрениями составило 49,3-58,3 % по сравнению с 44,6 % на контроле (без подкормки). Среди вариантов некорневой подкормки использование хлористого калия обеспечило относительно низкое завязывание бобов по сравнению с другими видами калийных удобрений. Снижение завязываемости бобов в этом варианте можно объяснить наличием в составе данного удобрения хлора. На присутствие хлора насекомые-опылители реагируют отрицательно.

В семеноводстве люцерны особенно важную роль играет выполненность семян. Обычно до 40 % сформировавшихся семян люцерны бывают щуплыми, т.е. в них отсутствует эндосперм, что резко снижает их посевные качества.

На формирование полноценных семян влияют многие факторы (погодные условия, почва и др.). В условиях опыта выявлено положительное влияние на формирование полноценных семян некорневой подкормки калием. В расчете на 1 боб в контрольном варианте формировались полноценные семена в количестве 2,1 шт., щуплые семена – 1,3, а при проведении некорневой

подкормки растений калием число полноценных семян люцерны составило 2,5, а щуплых – снизилось до 1,1.

Некорневая подкормка растений люцерны калийными удобрениями оказала положительное влияние не только на число полноценных семян в расчете на 1 боб, но и на качество этих семян. В этих вариантах масса 1000 семян составила 2,09-2,11 г, тогда как на контроле – лишь 2,05

г. Масса 1000 семян особенно важна для такой мелкосемянной культуры как люцерна, потому что от этого показателя зависит полевая всхожесть семян.

Формирование большего количества бобов на кисти и относительно высокой массы 1000 семян способствовало увеличению сбора семян люцерны с единицы площади (табл.2).

## 2. Урожайность семян люцерны в зависимости от некорневой подкормки растений калийными удобрениями (травостой 2013 г. посева)

Вариант подкормки	2014 г.		2015 г.		2016 г.		В среднем за 3 года	
	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка
	кг/га		кг/га		кг/га		кг/га	
Контроль – без удобрений	240	-	208	-	215	-	221	-
Сульфат калия	300	60	252	44	246	31	266	45
Калимагнезия	291	51	247	39	244	29	261	40
Монофосфат калия	299	59	243	35	241	26	261	40
Хлористый калий	258	18	224	16	236	21	239	18
НСР <sub>05</sub>	19		14		13,6			

В период исследований сравнительно высокая урожайность получена в 2014 г. благодаря благоприятным погодным условиям и относительно молодому возрасту травостоя. Установлено, что травостой первого года пользования дает больше семян по сравнению с третьим годом пользования. В августе 2014 г. среднесуточная температура была выше по сравнению с 2015 г., что создало относительно благоприятные условия для опыления цветков люцерны и формирования семян.

Во все годы исследования, независимо от погодных условий, при проведении некорневой подкормки минеральным калием семенная продуктивность люцерны была выше, чем на контроле. Средние показатели урожайности за 3 года в вариантах некорневой подкормки калийными удобрениями были выше контроля на 18-45 кг/га. Среди вариантов некорневой подкормки по видам удобрений сравнительно низкая урожайность семян люцерны отмечена при применении хлористого калия. Другие калийные удобрения, используемые для некорневой подкормки: сульфат калия, калимагнезия, монофосфат калия, обеспечили относительно одинаковую прибавку урожайности семян люцерны к контролю – 40-45 кг/га, разница между ними была незначительна (5 кг/га).

Среди изученных в опыте видов калийных удобрений наибольшей растворимостью отличался монофосфат калия. Этот вид удобрений даже в холодной воде растворяется почти полностью, в производственных условиях лучше применять его.

**Заключение.** Для увеличения семенной продуктивности люцерны рекомендуется проводить двукратную

некорневую подкормку монофосфатом калия в дозе 8 кг д.в/га с промежутком в 10 дней.

### Литература

1. Амиров М.Ф. Система земледелия Республики Татарстан: Инновация на базе традиции. Ч. 2. Агротехнологии производства продукции растениеводства /М.Ф. Амиров, И.Р. А.Р. Валеев и др. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014. – 292 с.
2. Жаринов В.Н. Люцерна. 2-е перераб. и дополн. издание / В.Н. Жаринов.- М.: Урожай, 2003. – 320 с.
3. Каримов Х.З. Люцерна на семена в Татарстане /Х.З. Каримов, Р.Г. Гареев, О. Л. Шайтанов. – Казань, 2003.—103 с.
4. Каримов Х.З. Повышение семенной продуктивности люцерны / Х.З. Каримов // Земледелие. – 2006. – №3. – С.10-11.
5. Лупашку М.Р. Люцерна / М.Р. Лупашку. – М.: Агропромиздат, 2008. – 256 с.
6. Нуриев С.Ш. Состояние плодородия почв Республики Татарстан и проблемы повышения их плодородия / С.Ш. Нуриев, А.А. Лукманов, И.Н. Салимзянова – Казань: Экспресс-формат, 2009. – 160 с.
7. Пахомова В.М. Устойчивость и защита растений при оптимизации минерального питания/ В.М. Пахомова, И.А. Гайсин.- Казань: Медок, 2008. – 211 с.
8. Сафиоллин Ф.Н. Система семеноводства многолетних трав/ Ф.Н. Сафиоллин, Г.С. Миннулин, Х.З. Каримов, и др.- Казань, 2003. – 85 с.
9. Erice G., Louahia S., Irigoyen J.J., Sanchez-Diaz M., Alami I.T. Avise J.-C. Water use efficiency, transpiration and net CO<sub>2</sub> exchange of four alfalfa genotypes submitted to progressive drought and subsequent recovery// Environ. Exp. Bot. – 2011. – V.72. – P.123-130.
10. Гибадуллина Х.В. Химические аспекты трансформации серы в почве / Х.В. Гибадуллина, И.Г. Хабибуллин, З.М. Халиуллина, Р.Р. Ахметзянов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 4. – № 3 (13). – С. 97-99.
11. Хабибуллин И.Г. Получение порошковых материалов с применением промышленных отходов / И.Г. Хабибуллин, Х.С. Фасхутдинов, Р.Р. Ахметзянов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 1 (7). – С. 151-153.

## FOLIAR FERTILIZATION OF ALFALFA PLANTS DURING CULTIVATION FOR SEEDS

*R.R. Akhmetzyanova, candidate of agricultural sciences,*

*Kh. Z. Karimov, doctor of agricultural sciences, professor,*

*R.R. Akhmetzyanov, candidate of technical sciences, associate professor*

*FSBEI "Kazan state agrarian University", 65 K. Marx street, Kazan, 420015, RT.*

*E-mail: raechka83@mail.ru*

*In recent years, agricultural producers of the Republic of Tatarstan currently receive little simple potash fertilizers. The potassium received as a part of complex mineral fertilizers is used mainly on grain and row crops (sugar beet and potatoes). Alfalfa in many cases remains on the side. However, alfalfa has an increased need for this nutrient element, insufficient supply of plants with exchange potassium is accompanied by a decrease in seed productivity.*

*Field research was conducted in LLC "Urta Saba" of the Sabinsky municipal district of the Republic of Tatarstan in 2014-2016. The soil of the experimental site is gray forest of heavy loam granulometric composition. Agrochemical indicators of soil cover are typical. The generally accepted method of field research with forage crops was used. Weather conditions during the years of experiments were average favorable for obtaining alfalfa seeds. The total area of the plots is 80 m<sup>2</sup>, the area is 60 m<sup>2</sup>. The scheme of the experiment is as follows: 1) control without applying top dressing; 2) foliar top dressing with potassium sulfate; 3) the same with kalimagnesia;*

4) potassium monosulfate; 5) potassium chloride. The dose of mineral fertilizers is 8 kg / ha d. V., the flow rate of the working solution is 200 l / ha. the treatment Was checked 2 times with an interval of 9 days.

The object of research is variegated hybrid alfalfa variety Guzel. Normal fruit formation of alfalfa will be obtained when creating optimal conditions for the food regime of plants. It was found that when non-root feeding of alfalfa with potash fertilizers, plants develop better. Carrying out non-root feeding of plants during flowering helped to increase the binding of beans on alfalfa inflorescences, increase the number of normally developed alfalfa seeds by reducing the number of puny, undeveloped ones. An increase in the number of full-fledged seeds per 1 plant and the weight of 1000 seeds was accompanied by an increase in the yield of seeds by 18...45 kg/ha over the years of research.

Key words: alfalfa, seeds, potash, fertilizer, top dressing, beans, flowers, yield.

УДК 631.51.021.; 631.8

## ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ФОНЫ ПИТАНИЯ И ПРИЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

**А.М. Сабирзянов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, И.П. Таланов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» 420015, г. Казань, ул. Карла Маркса, 65, e-mail: sabiralmaz@mail.ru**

**Т.Г. Хадеев, доктор сельскохозяйственных наук, председатель Комитета по экологии, природопользованию, агропромышленной и продовольственной политике Государственного Совета Республики Татарстан г. Казань, ул. Пл. Свободы, 1**

Исследованиями, проведенными на выщелоченном черноземе в Республике Татарстан, установлено, что совместное применение минеральных удобрений, измельченной соломы предшественника, биомассы пожнивного сидерата и безотвальной основной обработки почвы способствовало существенному увеличению агрономически ценных микроорганизмов: бактерий, растущих на мясопептонном агаре (МПА) – до 19,0 млн шт., бактерий, растущих на крахмально-аммонийном агаре (КАА) – до 21,7 млн шт., плесневых грибов – до 45,2 тыс. шт. и нитрифицирующих бактерий – до 10,8 тыс. шт., по сравнению с 11,1; 14,7 и 30,8 млн шт. и 5,1 тыс. шт. на фоне без удобрений с проведением отвальной обработки.

Совместное внесение минеральных удобрений по 60 кг/га, измельченной соломы и пожнивного сидерата по безотвальному рыхлению способствовало формированию большего урожая – 3,09 т/га, что на 1,37 т/га выше, чем в варианте без удобрений.

Ключевые слова: удобрения, обработка почвы, яровая пшеница, солома, сидерат, урожайность.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.114.06

Применение соломы создает благоприятные условия для размножения микроорганизмов, в результате чего происходит активная минерализация органического вещества, поступающего в почву. Однако, при использовании соломы на удобренном минеральными удобрениями и бесподстилочным навозом фоне биологические процессы в первый год шли медленно. Так, под горохом количество бактерий на МПА, целлюлозолитических бактерий и актиномицетов увеличилось всего до уровня тенденции, а грибов – уменьшилось по сравнению с вариантом без соломы. Заделка соломы на традиционную глубину пахотного слоя 20-22 см отрицательного влияния на развитие аэробных бактерий (актиномицетов и целлюлозолитических бактерий) не оказала, они недостаток кислорода не испытывали. Поэтапное развитие групп микроорганизмов также сохранялось [1, 2].

Внесение соломы злаковых культур (озимой ржи и ячменя) на фоне без органических удобрений способствовало повышению биологической активности почвы в звене севооборота: клевер 1-го года пользования и клевер 2-го года пользования – озимая рожь – ячмень. В севооборотах с черным и занятым парами, в вариантах с соломой разложение ткани шло лучше, чем без соломы. В севооборотах с сидеральными парами ( викоовсяная смесь + зеленая масса озимой ржи и с использованием клевера на сидерат) активность биологических процессов в вариантах с соломой была ниже, чем в ана-

логичных вариантах севооборотов с чистым и занятым парами. Очевидно, что на развитие микробиологических процессов изначально, со времени внесения, оказали влияние сидераты, как легкоразлагаемые субстраты с меньшей численностью целлюлозолитических бактерий [3-5].

На микрофлору почвы положительно влияло внесение зеленых удобрений осенью под бессменную пшеницу. При запашке зеленой массы величина биологической активности почвы под бессменными посевами по многим показателям была близка к данным севооборота [6, 7]. Почва в севообороте содержит растительные остатки предшествующих лет разной степени разложения, различающиеся по химическому составу и доступности для микроорганизмов. Они существенно влияют на состав микрофлоры [8, 9].

Цель исследований – изучить эффективность способов основной обработки почвы и фонов питания с растительной биомассой, их влияние на численность микроорганизмов почвы, содержание элементов питания и урожайность яровой пшеницы.

**Методика.** Полевые опыты проводили на Закамской опытной станции Буинского муниципального района Республики Татарстан в 2015-2017 гг. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. Содержание гумуса в почве – 6,2-6,3%, щелочно-гидролизующего азота – 143-151 мг/кг, подвижного фосфора – 148-151, обменного калия – 122-127 мг/кг почвы. Сумма поглощенных