

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ АГРИС МАРКА АЗОТКАЛИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

*Л.З. Вахитова, аспирант, Л.З. Каримова, к. с.-х.н., Л.С. Нижегородцева, к.с.-х.н.,
Р.И. Сафин, д.с.-х.н., ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ»
420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 65, radiksaf2@mail.ru*

В течение трех лет (2015-2017 гг.) на яровом ячмене сорта Рахат изучали влияние опрыскивания растений комплексным жидким удобрением Агрис марка АзотКалий на формирование урожая и качественные характеристики зерна. Обработку посевов проводили в различные фазы ярового ячменя и с разными нормами расхода.

Установлены различия по эффективности применения удобрения Агрис марка АзотКалий на яровом ячмене в зависимости от сроков обработки и нормы внесения. Максимальная урожайность достигалась при двукратном опрыскивании в фазы кущения и колошения ячменя с нормой 2,0-3,0 л/га и при однократном применении в фазе колошения с нормой 2,0 л/га. Значительных изменений в содержании белка в зерне ячменя под влиянием удобрения не отмечено, но сбор белка увеличивался. Использование удобрения Агрис марка АзотКалий привело к увеличению выноса НРК с урожаем зерна и соломы. В выносе макроэлементов растениями ячменя доля фосфора и калия по отношению к азоту увеличилась.

Ключевые слова: яровой ячмень, удобрения, некорневое внесение, урожайность, качество, содержание белка в зерне.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.114.04

Яровой ячмень в Республике Татарстан является, традиционно, основной зернофуражной культурой, обеспечивающей значительную часть потребности животноводства в растительном белке и других питательных веществах [1]. Вместе с тем, растущий спрос на зернофураж предполагает и существенный рост урожайности, так как экстенсивные подходы к повышению производства ячменя в республике практически исчерпаны [2]. Наряду с увеличением продуктивности, существенное значение имеет рост содержания в зерне ячменя белка, что особенно актуально для Республики Татарстан с учетом его дефицита в кормопроизводстве [3]. Однако, фактическая урожайность культуры и накопление в зерне белка отстают от потенциально возможных значений. Среди факторов, лимитирующих урожайность ярового ячменя в РТ, наряду с агроклиматическими условиями и сортовыми особенностями существенную роль играет уровень обеспечения потребности растений в элементах минерального питания [4].

Известно, что для формирования урожая и накопления в зерне белка, яровой ячмень требует значительно количества минеральных веществ [5], поэтому рациональная система удобрения играет ключевую роль в агротехнологии культуры. Среди видов удобрений, применяемых на сельскохозяйственных культурах, в том числе на яровом ячмене, все большее распространение получают комплексные удобрения, содержащие как макро-, так и микроэлементы [6]. Большинство таких удобрений активно используют в период вегетации, т.е. для некорневой подкормки культуры [7].

Высокая отдача от применения комплексных удобрений при некорневой подкормке на ячмене подтверждена в различных регионах России [8, 9]. При этом необходима адаптация как состава таких удобрений, так и технологий их применения (сроков, доз расхода и т.д.) для использования в системе удобрения ячменя, в зависимости от агрохимических параметров почв (уровня обеспеченности элементами минерального пи-

тания) и региональных особенностей агротехнологии производства [10].

К числу комплексных удобрений, содержащих как макро-, так и хелатные формы микроудобрений, относится Агрис марка АзотКалий (Agree's АзотКалий). Кроме того, в состав удобрения входят аминокислоты, играющие важную роль в повышении устойчивости растений к стрессам. В связи с этим, возникла необходимость в изучении эффективности различных доз и сроков применения данных удобрений при некорневом внесении на яровом ячмене в условиях Республики Татарстан.

Материал и методы исследования. Полевые исследования проводились на сорте местной селекции Рахат в 2015-2017 гг. в полевом севообороте опытных участков кафедры Общего земледелия, защиты растений и селекции Казанского ГАУ. В качестве удобрений использовали жидкое органоминеральное удобрение Агрис марка АзотКалий. В опытах применяли нормы расхода препарата 2,0 и 3,0 л/га. Опрыскивание проводили однократно (в фазе кущения или колошения) и двукратно (в фазы кущения и колошения). Контролем служил вариант без обработки. Расход воды при опрыскивании – 200 л/га. Общая площадь делянки 27 м², учетная – 20 м². Повторность – четырехкратная. Агротехника ярового ячменя – базовая для Республики Татарстан. Минеральные удобрения (N₂₄P₂₄K₂₄) в виде аммофоски вносили перед посевом.

Варианты закладывали на серой лесной среднесуглинистой почве с содержанием гумуса – 2,9-3,6%, обменного калия – 158-177 мг/кг, подвижного фосфора – 156-180 мг/кг. Содержание подвижных форм микроэлементов в почве – среднее.

Погодные условия в 2015-2016 гг. характеризовались периодическими засухами, а 2017 г. был более благоприятным по увлажнению и температурному режиму для формирования урожая ячменя. Обработку данных проводили по общепринятым методикам [11].

Результаты исследований и их обсуждение. Использование некорневого внесения удобрений отразилось на урожайности ярового ячменя (табл. 1).

1. Урожайность ярового ячменя сорта Рахат при применении некорневой подкормки удобрением Агрис марка АзотКалий, т/га

Норма расхода удобрения, л/га	Урожайность, т/га			Средняя, т/га	Прибавка к контролю
	2015 г.	2016 г.	2017 г.		
Контроль (б/у)	2,70	2,40	2,41	2,50	
<i>Подкормка в фазе кущения</i>					
1	2,84	2,65	2,65	2,71	0,21
2	2,88	2,71	2,73	2,77	0,27
3	2,91	2,82	2,82	2,85	0,35
<i>Подкормка в фазе колошения</i>					
1	2,91	2,62	2,61	2,71	0,21
2	2,99	2,80	2,79	2,86	0,36
3	2,95	2,70	2,72	2,79	0,29
<i>Подкормка в фазы кущения и колошения</i>					
1	2,94	2,70	2,71	2,78	0,28
2	3,07	2,91	2,90	2,96	0,46
3	3,19	2,79	2,80	2,93	0,43
НСР ₀₅	0,13	0,09	0,08		

Во все годы проведения полевых опытов некорневая подкормка ярового ячменя изучаемым удобрением дала достоверный рост урожайности в сравнении с контролем. Однако, величина прироста урожая зависела как от нормы и сроков обработки, так и от года исследований.

В засушливом 2015 г., значительной разницы по урожайности при однократном применении удобрения между разными нормами расхода и сроками обработки не отмечалось. Только вариант с двукратной обработкой с нормой расхода 3,0 л/га имел некоторое преимущество перед всеми остальными. В 2016 г. выделились варианты с однократным внесением удобрения в норме 3,0 л/га в фазе кущения и двукратное применение в норме 2,0 л/га. Аналогичная ситуация сложилась и в 2017 г. В среднем за годы исследований максимальные значения урожайности обеспечивались при использовании двукратной обработки с нормами 2 л/га (прибавка 0,46 т/га) и 3 л/га (прибавка 0,43 т/га). При однократной обработке в фазе кущения некоторым преимуществом обладал вариант с нормой расхода 3,0 л/га, а при опрыскивании в фазе колошения – 2,0 л/га, причем урожайность в данных вариантах была практически одинаковой.

Для фуражного ячменя существенное значение имеет накопление в урожае зерна белка (табл. 2).

2. Содержание белка в зерне ярового ячменя сорта Рахат при применении некорневой подкормки удобрением Агрис марка АзотКалий (2015-2017 гг.)

Норма расхода удобрения, л/га	Содержание белка в зерне, %	Сбор белка, кг/га	Прибавка к контролю, кг/га
Контроль (б/у)	10,95	273,8	
<i>Подкормка в фазе кущения</i>			
1	11,00*	298,1	24,3
2	11,15*	308,9	35,1
3	11,20*	319,2	45,4
<i>Подкормка в фазе колошения</i>			
1	11,10*	300,8	27,0
2	11,25*	321,8	48,0
3	11,45	319,5	45,7
<i>Подкормка в фазы кущения и колошения</i>			
1	11,30*	314,1	40,3
2	11,30*	334,5	60,7
3	11,50	337,0	63,2

*Разница недостоверна к значениям на контроле при 5%-ной допустимой ошибке опыта.

Подкормка удобрением оказала положительное влияние на накопление белка в зерне только при применении двукратной обработки с нормой расхода 3 л/га или при использовании данной нормы в фазе колошения. Вместе с тем, в опытных вариантах наблюдалось значительное увеличение сбора белка с 1 га. При этом максимальные показатели выхода кормового белка были при применении двукратной подкормки с нормами расхода удобрения 2,0 и 3,0 л/га.

После определения содержания макроэлементов, а также учета урожайности зерна и соломы, были определены показатели выноса NPK (табл. 3).

3. Вынос NPK с урожаем зерна и соломы ярового ячменя при применении некорневой подкормки, кг/га (в среднем за 2015-2017 гг.)

Норма расхода удобрения, л/га	Азот	Фосфор	Калий	Соотношение выноса N : P : K
Контроль (б/у)	54,4	14,5	53,9	1 : 0,27 : 0,99
<i>Подкормка в фазе кущения</i>				
1	62,4	22,6	62,4	1 : 0,36 : 1,00
2	66,2	24,8	67,8	1 : 0,37 : 1,02
3	71,3	28,1	71,5	1 : 0,39 : 1,00
<i>Подкормка в фазе колошения</i>				
1	65,0	21,1	70,7	1 : 0,32 : 1,09
2	71,0	25,0	75,7	1 : 0,35 : 1,07
3	71,8	26,6	76,9	1 : 0,37 : 1,07
<i>Подкормка в фазы кущения и колошения</i>				
1	68,3	27,0	75,0	1 : 0,40 : 1,10
2	76,1	31,0	84,4	1 : 0,41 : 1,11
3	75,7	30,0	81,8	1 : 0,40 : 1,08

Некорневая подкормка удобрением, независимо от сроков обработки и нормы расхода, привела к росту выноса макроэлементов яровым ячменем. Максимальные значения данного показателя по всем изучаемым макроэлементам отмечены при использовании двукратной обработки с нормами 2,0 и 3,0 л/га. Значительный интерес представляет соотношение между выносимыми макроэлементами. Особенно заметным изменением соотношения выноса NPK от применения подкормки отличается фосфор – во всех вариантах в сравнении с азотом его доля значительно выросла по отношению к показателям на контроле. По калию аналогичный эффект наблюдался при применении подкормки в период колошения или при двукратной обработке.

С учетом стоимости удобрений, затрат на обработку и уборку дополнительного урожая, наиболее экономически выгодным было использование препарата в норме 2,0 л/га при однократной обработке в фазе колошения или при двукратном применении. В первом случае рост чистого дохода составил 1,53 тыс. руб/га (в ценах 2017 г.) к контролю, а во втором – 1,40 тыс. руб/га.

Выводы. Подкормка удобрением Агрис марка АзотКалий оказывает положительное влияние на урожайность ячменя, особенно при двукратной обработке в нормах 2-3 л/га и при однократном применении в фазе колошения в норме 2,0 л/га. Увеличение содержания белка в зерне под влиянием данного приема незначительное, но за счет увеличения урожайности происходит рост сбора белка с 1 га. Под влиянием подкормки увеличивается вынос макроэлементов, причем изменяется соотношение между ними с ростом доли фосфора и калия (особенно при обработке в фазе колошения и дважды за вегетацию). Оптимальной схемой применения удобрения Агрис марка АзотКалий при некорневой подкормке ярового ячменя может быть обработка посе-

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 // Агротехнические 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

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

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. Агротехнические 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 подкормке 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-