

УДК 633.313:631.543.83

Р.Р. Ахметзянова, аспирант;
Х.З. Каримов доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Ф.Ш. Фасхутдинов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»
(420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 65; raechka83@mail.ru; hanif48@mail.ru;
ditto1961t@mail.ru)

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ СОРТА ГЮЗЕЛЬ

На серой лесной, тяжелосуглинистого гранулометрического состава почве Предкамской зоны Республики Татарстан, в условиях дефицитного баланса обменного калия, имеющего степень выполнения менее 35 %, проводили полевые исследования по созданию оптимального пищевого режима для плодообразования нового сорта Гюзель. Почва опытного участка характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,6-2,8%, сумма поглощенных оснований – 33,6-35,7 мг экв. 100г почвы, содержание фосфора – 129-131 мг и обменного калия – 86-90 мг на 1 кг почвы (по Тюрину), рН солевой вытяжки – 5,4-5,8. Было установлено положительное влияние корневой подкормки на общее развитие растения люцерны, формирование генеративных органов, на семенную продуктивность пестрогибридной люцерны сорта Гюзель. Увеличение урожайности семян происходило за счет увеличения процента завязавшихся бобов на соцветиях люцерны и за счет увеличения числа нормально развитых семян в результате уменьшения доли неразвитых щуплых семян.

***Ключевые слова:** люцерна, семена, бобы, цветки плодообразование, урожайность, некорневая подкормка, посевное качество, всхожесть.*

R.R. Akhmetzyanova, post graduate student;
Kh.Z. Karimov, Doctor of Agricultural Sciences, professor;
F.Sh. Faskhutdinov, Candidate of Agricultural Sciences, docent;
FSBEI HE 'Kazan State Agricultural University',
(420015, Kazan, Karl Marks Str., 65; raechka83@mail.ru; hanif48@mail.ru;
ditto1961t@mail.ru)

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SEEDS OF THE ALFALFA VARIETY 'GYUZEL'

The trials trying to create optimal feed regime for fruit formation of the new variety 'Gyuzel' have been carried out on a grey forest, heavy loamy granulometric soil of Predkamie Area of the Republic of Tatarstan with a deficit of balance of exchangeable potassium (35%). The soil of the experimental plot is characterized with such agrochemical indexes as humus content of 2.6-2.8%; the sum of absorbed basis of 33.6-35.7 mg per 100g of soil; phosphorus

content of 129-131 mg; exchangeable potassium content of 86-90 mg per 1 kg of soil (according to Tyurin); pH of salinity of 5.4-5.8. There has been determined a positive effect of root top-dressing on general growth of alfalfa, on formation of generative organs, on seed productivity of variegated alfalfa variety 'Gyuzel'. The increase of seed productivity was a result of the increase of beans on alfalfa inflorescences and an amount of well-developed seeds compared with an amount of bad-developed and hollow seeds.

Keywords: *alfalfa, seeds, beans, inflorescences, productivity, foliar top-dressing, sowing quality, germination (sprouting).*

Введение. В условиях Предкамской зоны Республики Татарстан урожайность семян люцерны обычно не превышает 1,0-1,5 ц/га, в то же время ее потенциальная семенная продуктивность намного больше. С этим связана необходимость изучения новых технологических приемов повышения семенной продуктивности люцерны [1,2].

Одним из факторов, поддающихся к регулированию человеком, который оказывает влияние на рост и развитие растений, является агротехнологический прием оптимизации питания растений [3].

Применение минеральных удобрений является одним из наиболее действенных факторов, оказывающих влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Основной задачей является усовершенствование технологии применения минеральных удобрений с учетом потребности их на всех этапах развития [4]. Исходя из этого, важное значение приобретает применение корневой подкормки калийными удобрениями люцерны при возделывании на семена [5].

Для большинства сельскохозяйственных культур, в том числе бобовых растений, калий является регулятором многих жизненных процессов, потому что он участвует в процессе фотосинтеза и активизирует работу многих ферментов. Калий является веществом, повышающим гидрофильность коллоидов протоплазмы. Следовательно, при достаточном обеспечении калием растение легче переносит кратковременные засухи, и оно приобретает устойчивость к грибным болезням, что способствует повышению уровня формирования генеративных органов [6].

Р.М. Гайнутдинов и А.Ш. Шакиров [7] отметили, что при опрыскивании растений люцерны в фазе цветения раствором калия увеличивается процент раскрытых цветков люцерны и отмечается повышение семенной продуктивности этой культуры [7].

Однако повышение семенной продуктивности люцерны зависит не только от увеличения процента раскрытых цветков, а во многих случаях на опыленных цветках люцерны формируются щуплые с очень плохими посевными качествами семена, доля которых в общей массе семян доходят до 40 % [8].

В последние годы в хозяйства Республики Татарстан простые калийные удобрения поступают в небольших количествах, а сложные удобрения, в составе которых имеется калий, в основном используются под яровые зерновые культуры и поэтому потребность этого элемента питания растениями люцерны не удовлетворяется [9,10].

Исходя из этого, начаты полевые исследования по определению влияния подкормки калийными удобрениями на рост, развитие растений семенной люцерны и на формирование полноценных семян в бобах люцерны.

Целью исследований является разработка эффективных приемов формирования генеративных органов люцерны.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- 1) изучить влияние корневой подкормки растений калием на семенную продуктивность и качество семян люцерны;
- 2) установить вид калийных удобрений, оказывающих существенное влияние на формирование бобов и семян люцерны.

Материалы и методы. Полевые исследования проводили в 2014-2016 гг. в ООО «Урта Саба» Сабинского муниципального района на серой лесной почве тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы до закладки опыта были следующими: содержание гумуса – 2,6-2,8 % (по Тюрину), сумма поглощенных оснований – 33,6-35,7 мг.-экв. на 100 г почвы, содержание фосфора – 129-131 и обменного калия – 86-90 мг на 1 кг почвы (по Кирсанову), pH солевой вытяжки – 5,4-5,8. Учеты и наблюдения проводили по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [11]. Объектом исследований является пестрогибридная люцерна сорт Гюзель. Корневую подкормку калийными удобрениями в дозе 50кг действующего вещества на 1 га проводили зернотуковой сеялкой в фазе отрастания растений люцерны.

Результаты. Анализ почвенных образцов по вариантам опыта показал, что при применении агротехнологического приема корневой подкормки содержание обменного калия в пахотном слое почвы по сравнению с контролем повышалось. Улучшение режима калийного питания растений на вариантах корневой подкормки калием сопровождалось улучшением азотного питания, благодаря увеличению количества активных клубеньковых бактерий (табл.1).

1. Динамика количества и массы клубеньков на корнях люцерны

Вариант корневой подкормки	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	Количество клубеньков, шт/1 растение	Масса клубеньков, мг/1 раст	Количество клубеньков, шт/1 растение	Масса клубень- ков мг/1 раст	Количество клубеньков, шт/1 растение	Масса клубеньков мг/1 раст
Контроль	22	44	28	53	29	48

без подкормки						
Сульфат калия	26	48	45	76	43	66
Калимагнезия	24	49	41	77	45	64
Монофосфат калия	23	52	46	81	44	69
Хлористый калий	25	47	44	69	41	61
НСР ₀₅	2,9	3,2	4,2	5,1	2,8	4,9

В условиях 2014 года количество и масса клубеньков по всем вариантам были примерно на одинаковом уровне. В 2015 году использование приема корневой подкормки люцерны привело к увеличению числа клубеньков на 1 растение люцерны. Если на контрольном варианте на корнях люцерны насчитали их 28 шт. на 1 растение, то варианты корневой подкормки имели 41–46 шт. клубеньков на 1 растение. Также, при корневой подкормке отмечено повышение массы клубеньков на 1 растение (76–81 мг на 1 растение против 53 мг / 1 растение на контроле). Такая тенденция по количеству и массе клубеньков в пользу вариантов корневой подкормки сохранилась и в 2016 году. Изменения количества и массы клубеньков на корнях люцерны в пользу корневой подкормки в условиях 2015 и 2016 года были существенными.

Ряд исследователей [12] пришли к выводу, что недостаток калия приводит к значительному разрушению белков, что создает благоприятные условия для заболевания растений [12].

Снижение семенной продуктивности люцерны на практике происходит из-за увеличения пораженности растений корневыми гнилями. Обычно молодые растения люцерны не поддаются этой болезни и поэтому в первом и во втором году жизни эта болезнь мало проявляется на посевах семенной люцерны. С увеличением возраста травостоя корневые гнили проявляют отрицательное влияние на общее развитие растений люцерны (табл.2).

2. Поражение растений люцерны корневой гнилью в зависимости от корневой подкормки калием, в %

Вариант корневой подкормки	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Контроль без подкормки	3,7	5,6	8,7
Сульфат калия	3,4	5,9	7,0
Калимагнезия	3,8	5,8	6,9
Монофосфат калия	3,3	5,4	6,8
Хлористый калий	3,5	6,1	7,0

Учет количества растений, пораженных корневой гнилью, показал, что с возрастом травостоя пораженность люцерны корневой гнилью увеличивается и на четвертом году жизни (2016 г.) доля больных растений достигает 6,8–8,7%. В 2014 году их было 3,5–3,8 %, а 2015 году – 5,4–6,1%. В первые два года пользования травостоя люцерны на семена не видно влияния корневой подкормки растений калием на пораженность корневой гнилью. На третьем году пользования травостоя люцерны на семена (2016 г.) поражение корневой гнилью на контроле было 8,7 %, тогда как корневая подкормка калием снизила пораженность растений до 6,8–7,0%. Виды калийных удобрений по этому показателю не отличались между собой.

Увеличение урожайности семян люцерны представляется возможным лишь при увеличении уровня опыления цветков и при одновременной оптимизации условий плодообразования растений люцерны. Корневая подкормка калийными удобрениями способствовала повышению завязываемости бобов в зависимости от применения калийных удобрений (табл.3).

3. Завязывание бобов и формирование семян в бобах (в среднем за 2014-2016 гг.)

Вариант корневой подкормки	Количество цветков в 1 кисти, шт.	Завязывание бобов, %	Число семян в 1 бобе, шт.	
			нормальных	щуплых
Контроль без подкормки	24,0	42,1	2,1	1,3
Сульфат калия	23,0	52,1	2,3	1,1
Калимагnezия	22,9	50,7	2,2	1,1
Монофосфат калия	22,8	48,9	2,3	1,1
Хлористый калий	23,6	47,8	2,2	1,2
НСР ₀₅			0,08	0,12

Варианты корневых подкормок калием оказали положительное влияние на формирование генеративных органов. На этих вариантах наблюдается повышение процента завязывания бобов на раскрытых цветках люцерны и увеличение количества нормальных семян в расчете на один боб. Варианты корневой подкормки по этим показателям отличаются от контрольного варианта, где завязывалось 47,8–52,12% цветков и в 1 бобе было 2,2-2,3 шт. нормальных семян против 42,1 % и 2,1 шт. семян на контрольном варианте. Это подтверждает данные математической обработки числа семян в 1 бобе.

Увеличение количества нормально сформировавшихся семян произошло за счет снижения количества щуплых семян в расчете на один боб. Если на контроле без корневой подкормки калийными удобрениями число щуплых семян доходило до 1,3 шт. на 1 боб, то на вариантах корневой подкормки калийными удобрениями их было 1,1 шт. на 1 боб.

Повышение процента завязываемости бобов и увеличение количества нормально развитых семян в расчете на 1 боб при применении некорневой подкормки растений люцерны калийными удобрениями способствовали получению относительно большей урожайности люцерны по сравнению с контролем (табл.4).

4. Урожайность семян люцерны в зависимости от корневой подкормки растений люцерны калийными удобрениями, кг/га

Вариант подкормки	2014 г.		2015 г.		2016 г.		Средняя за 3 г.	
	кг/га	прибавка к контролю	кг/га	прибавка к контролю	кг/га	прибавка к контролю	кг/га	прибавка к контролю
Контроль без удобрений	225	-	212	-	166	-	201	-
Сульфат калия	263	42	244	32	184	18	230	29
Калимагnezия	258	33	241	29	181	15	226	25
Монофосфат калия	252	27	237	25	185	19	225	24
Хлористый калий	249	24	229	17	180	14	219	18
НСР ₀₅	21		15		12			

Изменения пищевого режима, фитосанитарного состояния посевов, увеличение доли генеративных органов в общей биомассе растений люцерны при использовании агротехнологического приема – корневой подкормки растений калийными удобрениями – позволили получать относительно большую урожайность семян по сравнению с контролем. В среднем за три года прибавка урожайности семян люцерны на этих вариантах к уровню контроля составила 18–29 кг/га. По годам исследований относительно большая прибавка урожайности семян люцерны (24–42 кг/га) была получена в первом году пользования семенным травостоем (2014 г.).

Варианты опыта корневой подкормки по видам калийных удобрений имели неоднозначные показатели по урожайности семян. Среди минеральных калийных удобрений относительно большая прибавка урожайности семян по годам исследований была на варианте с использованием сульфата калия. Однако такие изменения прибавок урожайности семян люцерны по видам калийных удобрений оказались математически недоказуемыми, так как они были меньше НСР₀₅.

В семеноводстве люцерны кроме повышения семенной продуктивности большое

значение имеют посевные качества семян. От показателей посевных качеств семян люцерны зависят полевая всхожесть и формирование равномерного травостоя без плешин.

**5. Посевные качества семян люцерны
в зависимости от применения корневой подкормки растений калием**

Вариант подкормки	Год	Масса 1000 семян, г.	Количество нормально проросших семян, %	Количество твердых семян, %	Всхожесть семян с учетом твердых, %	Энергия прорастания семян, %
Контроль без удобрений	2014	2,05	71,5	22,0	93,5	50,7
	2015	2,08	72,2	19,5	91,7	47,0
	2016	2,01	64,5	28,2	92,7	43,2
Сульфат калия	2014	2,07	70,5	23,5	94,0	51,2
	2015	2,12	71,8	20,2	92,0	46,7
	2016	1,99	66,7	26,5	93,2	44,0
Калимагнезия	2014	2,07	66,7	24,0	90,7	49,7
	2015	2,13	72,0	19,7	91,7	45,2
	2016	2,02	65,8	27,2	93,0	42,7
Монофосфат калия	2014	2,05	68,8	23,7	92,5	52,5
	2015	2,12	71,7	20,0	91,7	47,0
	2016	1,95	65,0	29,0	94,0	43,2
Хлористый калий	2014	2,05	70,7	22,0	92,7	51,7
	2015	2,11	72,8	19,2	92,0	46,5
	2016	2,02	63,3	30,2	93,5	43,7

Как показывают данные таблицы 5, масса 1000 семян люцерны изменялась в зависимости от погодных условий года. Относительно низкая масса 1000 семян люцерны (1,95–2,07 г) была в 2016 г. тогда как в 2014 году она равнялась 2,05–2,07 г., а в условиях 2015 года этот показатель имел величину 2,08–2,13 г. По массе 1000 семян по вариантам опыта не было заметных различий.

Из других показателей качества семян по годам исследований сравнительно большая энергия прорастания на уровне 49,7–52,5 % наблюдалась в 2014 году, тогда как в 2015 г. энергия прорастания семян была 45,2–47,0 %, а в 2016 году еще меньше 42,7–44%.

Проведение корневой подкормки растений калийными удобрениями на энергию прорастания и всхожесть семян люцерны не оказало существенного влияния.

Выводы. Проведение корневой подкормки растений минеральными калийными удобрениями оказало положительное влияние на пищевой режим растений люцерны. В результате этого повышались уровень завязываемости бобов и формирование полноценных семян люцерны, что в конечном счете способствовало повышению урожайности семян люцерны сорта Гюзель в среднем за 3 года на 18–29 кг/га.

Посевные качества семян изменялись лишь под влиянием погодных условий года, корневая подкормка калийными удобрениями на этот показатель не оказала влияния.

Литература

1. Каримов, Х.З. Люцерна на семена в Татарстане / Х.З. Каримов, Р.Г. Гареев, О.Л. Шайтанов. – Казань, 2003. –103 с.
2. Каримов, Х.З. Повышение семенной продуктивности люцерны / Х.З.Каримов // Земледелие. – 2006. – №3 – С.10-11.
3. Прянишников, Д.Н. Избранные сочинения. Т-1., Агрехимия / Д.Н.Прянишников.– М.: «Колос», 1965. – 365 с.
4. Логинова, И.В. Оптимизация питания сельскохозяйственных растений пролонгации действия минеральных удобрений / И.В. Логинова, А.В. Банин, Н.М. Городний и др. // Нетрадиционные источники и приемы организации питания растений. – Нижний Новгород, 2011. – С. 252-256.
5. Ахметзянова, Р.Р. Влияние корневой подкормки калийными удобрениями на семенную продуктивность люцерны / Р.Р. Ахметзянова, Х.З. Каримов // Агрехимический вестник. –2016. – №4. – С. 39-40.
6. Прокошев, В.В. Актуальность агрохимических исследований калийного состояния почв Географической сети опытов с удобрениями / В.В. Прокошев // Совершенствование организации и методологии агрохимических исследований в Географической сети опытов с удобрениями. – М., 2006.– С.34-36.
7. Гайнутдинов, Р.М. К вопросу повышения семенной продуктивности в условиях Республики Татарстан / Р.М. Гайнутдинов, А.Ш. Шакиров // Достижение науки – сельскохозяйственному производству: Материалы научной конференции агрономического факультета. – Казань: КГСХА, 2002. – С.171-175.
8. Шеуджен, А.Х. Люцерна /А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, Х.Д.Хурум. – Майкоп: Полиграфиздат «Адыгея», 2007. – 226 с.
9. Нуриев, С.Ш. Состояние плодородия почв Республики Татарстан и проблемы повышения их плодородия / С.Ш. Нуриев, А.А. Лукманов, И.Н. Салимзянова. – Казань: «ИПЦ «Экспресс-формат», 2009.–160с.
10. Гилязов, М.Ю.Длительное применение удобрений и продуктивность пашни / М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов, М.Р. Муратов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – 220 с.
11. Методика полевых опытов с кормовыми культурами.– М: ВНИИК, 1971. – 157 с.
- 12.Костин, Я.В. Агрехимическая эффективность применения разных форм калийных удобрений на серых лесных почвах южной части Нечерноземной зоны / Я.В. Костин, В.И. Гусев // Эколого-агрехимическая оценка состояния калийного режима почв и

эффективности калийных удобрений. – М.: ЦНАО, 2002. – С.44-46.

Literature

1. Karimov, Kh.Z. Alfalfa for seeds in Tatarstan / Kh.Z. Karimov, R.G. Gareev, O.L. Shaytanov. – Kazan, 2003. – 103 p.
2. Karimov, Kh.Z. Improvement of the seed productivity of alfalfa / Kh.Z. Karimov // Agriculture. – 2006. – №3– PP.10-11.
3. Pryanishnikov, D.N. Selected works. V.1., Agrochemistry / D.N. Pryanishnikov. – М.: «Kolos», 1965. – 365 p.
4. Loginova, I.V. Optimization of nutrition of agricultural plants with the prolonged action of mineral fertilizers / I.V. Loginova, A.V. Banin, N.M. Gorodny, et al // Non-traditional sources and methods of plant nutrition. Nizhny Novgorod, 2011. – PP. 252-256.
5. Akhmetzyanova, R.R. Influence of soil dressing by potash fertilizers on the alfalfa seed production / R.R. Akhmetzyanova, Kh.Z. Karimov // Agrochemical Newsletter. – 2016. – №4. – PP. 39-40.
6. Prokoshev, V.V. The relevance of agrochemical research of soil potassium in the Geographic Network of Experiments with Fertilizers / V.V. Prokoshev // Improvement of the organization and methodology of agrochemical research in the Geographic Network of Experiments with Fertilizers. - М., 2006. – PP.34-36.
7. Gaynutdinov, R.M. On the issue of improvement of seed productivity in the Republic of Tatarstan / R.M. Gaynutdinov, A.Sh. Shakirov // Scientific achievements to agricultural production: Materials of the International Scientific Conference of agronomic faculty.– Kazan: KSAU, 2002. – PP.171-175.
8. Sheydzhen, A.Kh. Alfalfa / A.Kh. Sheydzhen, L.M. Onishchenko, Kh.D. Khurum. – Maykop: Politgrafizdat ‘Adygeya’, 2007. – 226 p.
9. Nuriev, S.Sh. The state of fertility of soil in the Republic of Tatarstan and problems of its improvement /S.Sh. Nuriev, A.A. Lukmanov, I.N. Salimzyanova. – Kazan: ‘Ekspress-format’, 2009. –160 p.
10. Gilyazov, M.Yu. A long-term use of fertilizers and productivity of lands / M.Yu. Gilyazov, A.A. Lukmanov, M.R. Muratov. – Kazan: Publ. KSAU, 2016. – 220 p.
11. Methodology of field trials with forage crops. – М: ARRIC, 1971. - 157 p.
12. Kostin, Ya.V. Agrochemical efficiency of application of different forms of potassium fertilizers on grey forestry soils in the southern part of the Non-black earth zone / Ya.V. Kostin, V.I. Gusev // Ecological and agrochemical assessment of the state of the potassium regime of soils and the efficiency of potassium fertilizers. – М.: CRAO, 2002. – PP.44-46.

