

**КОРМОСМЕСИ В СИСТЕМЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН****Мухамадиев Р.Х., Низамов Р.М., Маликов М.М.**

**Реферат.** Смешанные посевы однолетних кормовых культур являются одним из главных рычагов сбалансирования животноводческих кормов, в то же время повышение их урожайности и качества остается актуальной задачей. В связи с этим, нами с 2011 по 2013 гг. были проведены полевые опыты с данными культурами. Так, впервые в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан на объекте исследования были изучены: эффективность применения расчетных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность поливидовых кормовых культур; качество и питательная ценность корма; динамика элементов питания на полосных посевах подсолнечника и однолетних трав в зависимости от фона питания. По результатам исследований было установлено, что наибольший сбор кормовых единиц достигается при схеме посева 180+180 см ( $N_{85}P_{35}K_{35}$ ), наивысшая прибавка сухого вещества при схеме 180+180 и 360+360 см ( $N_{130}P_{60}K_{60}$ ), максимальные сборы сырого протеина при полосном посеве подсолнечника и однолетних трав с шириной полос 180 см ( $N_{130}P_{60}K_{60}$ ).

**Ключевые слова:** кормовые культуры, поливидовые посевы, кормосмеси, минеральные удобрения, бобово-злаковые смеси, питательная ценность корма.

**Введение.** Республика Татарстан является наиболее развитым регионом Российской Федерации по объему производства продуктов животноводства, в первую очередь молока. Для поддержания данных высоких показателей необходимо обеспечивать сельскохозяйственных животных высококачественными и питательными кормами [1].

Сенаж в рационе кормления занимает одну из ключевых мест [2,3]. Так, по данным ТатНИИСХ, доля сенажа занимает 21,2 % (4,7 млн тонн) от всех видов кормов в Республике Татарстан, из них 43% (2,060 млн тонн) получают за счет кормосмесей [4,5].

Смешанные посевы различных культур и на сегодняшний день имеют большое распространение во многих странах мира, таких как Канада, Германия, Швеция, США и др.

Возделывание кормовых культур в смеси способствует получению не только сбалансированных по качеству кормов, но и добиваться их устойчивой урожайности. Ввиду разности культур по биологическим особенностям, урожайность кормовых культур менее зависит от погодных условий конкретного года. По сравнению с кукурузой они менее требовательны к почвенным условиям, хорошо удаются в условиях Предкамской зоны, где в основном распространены светло-серые и дерново-подзолистые почвы. И наконец, основную часть семян (гороха, зернофуражных культур) можно производить в самих хозяйствах, что снижает их стоимость.

Учитывая вышеуказанные преимущества, за последние годы в хозяйствах северных районов Республики Татарстан активно возрождается возделывание кормосмесей на сенаж и силос. Однако, до настоящего времени не совсем ясны отдельные элементы технологии возделывания кормосмесей.

Чтобы ответить на вышеуказанные вопросы на землях ООО «Агрокомплекс Ак Барс» Арского муниципального района на кормосмесях нами были проведены полевые опыты.

**Условия, материалы и методы исследований.** Полевые опыты проводились на полях ООО «Агрокомплекс Ак Барс» Арского муниципального района Республики Татарстан с 2011 по 2013 годы.

Почва опытного участка – серая лесная среднесуглинистая, с содержанием гумуса 2,5-2,7% (по Тюрину), подвижного фосфора – 177-198 и обменного калия – 87-102 мг/кг почвы (по Кирсанову), рН солевой вытяжки – 5,5-6,8, мощность пахотного слоя – 20-22 см.

Повторность опыта – трехкратная, площадь опытного участка – 0,945 га, включая боковые и краевые защиты – 1,2 га. Размеры учетных площадок – по 63 м<sup>2</sup> (2,1х30 м) [6,7].

В опытах использовались следующие сорта однолетних культур: горох – Венец; овес – Рысак; ячмень – Нур; подсолнечник – Родник.

В годы проведения исследований (2011-2013 гг.) агрометеорологические условия (осадки и среднесуточная температура воздуха) были различными (рисунок 1).

**Анализ и обсуждение результатов.** Одними из элементов технологий возделывания кормосмесей, способствующим повышению урожайности и качества кормов является правильное применение минеральных удобрений и оптимальный способ посева [8] (рисунок 1).

Как показывают результаты исследований, применение минеральных удобрений в значительной степени повлияло на урожайность изучаемых кормосмесей. Так, на контрольном варианте (без внесения минеральных удобрений) урожайность, как и ожидалась, была наименьшей и в зависимости от способов по-

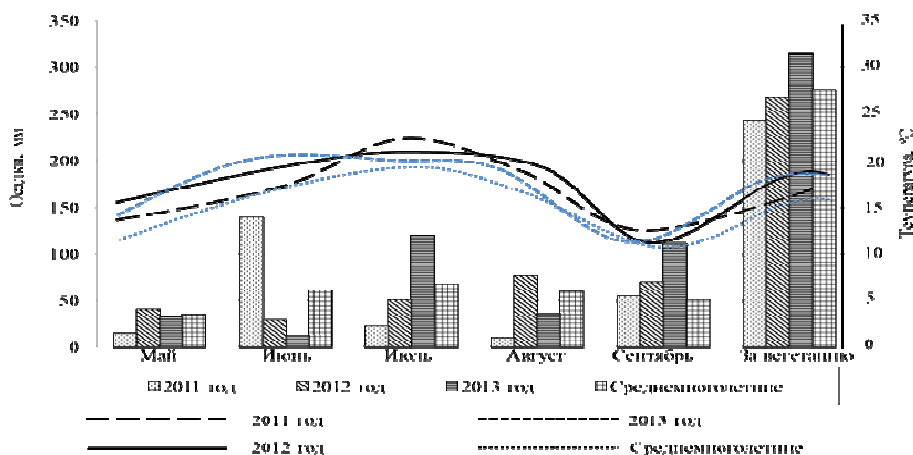


Рисунок 1 – Осадки и среднесуточная температура воздуха в годы проведения исследований

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы, сбор сухого вещества и выход кормовых единиц в зависимости от расчетных доз минеральных удобрений и способов посева кормосмесей

Фон питания	Способы посева	Зеленая масса, т/га	Сухая масса, т/га	Валовой сбор к. ед. с 1 га
Контроль (без удобрений)	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	9,5	4,6	4480
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	13,2	6,4	6520
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	15,7	6,0	5920
	Посев по схеме 30+15см	16,7	6,7	6440
	Посев по схеме 45+15см	14,6	6,0	4380
	Полосной посев по схеме 180+180 см	21,8	7,8	7310
N <sub>35</sub> P <sub>17,5</sub> K <sub>17,5</sub>	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	13,3	5,9	5990
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	16,5	7,3	7480
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	19,7	7,5	6710
	Посев по схеме 30+15см	18,9	7,4	7620
	Посев по схеме 45+15см	20,3	8,1	5190
	Полосной посев по схеме 180+180 см	24,1	8,2	8070
N <sub>130</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	14,4	6,2	6620
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	23,4	9,9	10650
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	27,2	9,8	10680
	Посев по схеме 30+15см	30,8	11,5	9970
	Посев по схеме 45+15см	23,4	9,0	7040
	Полосной посев по схеме 180+180 см	40,3	13,5	10610
	Полосной посев по схеме 360+360 см	38,9	13,2	8700

сева колебалась от 9,5 т/га (кормосмесь без подсолнечника) до 21,8 т/га на варианте с полосным посевом по схеме 180+180 см (табл.1). Столь высокая прибавка урожая в полосных посевах объясняется уменьшением конкурентной борьбы между подсолнечником и однолетними травами. С другой стороны, происходит наиболее эффективное использование элементов питания из разных слоев почвы.

Среди изучаемых расчетных доз минеральных удобрений наиболее эффективным оказался фон питания N<sub>130</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, тогда как внесение N<sub>170</sub>P<sub>85</sub>K<sub>85</sub> привело к некоторому снижению урожайности зеленой массы. Наиболь-

ший урожай зеленой (40,3 т/га) и сухой массы (13,5 т/га) в опытах получен при полосном размещении компонентов по схеме 180+180 см на фоне N<sub>130</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Одним из основных показателей качества кормов является сбор кормовых единиц с единицы площади [9,10]. Наибольшие сборы кормовых единиц были на вариантах полосного посева (180+180 см) на фоне N<sub>85</sub>P<sub>35</sub>K<sub>35</sub>(11970 кормовых единиц с 1 га пашни). А при более близком расположении компонентов для повышения сбора кормовых единиц потребовалось увеличить норму внесения удобрений до N<sub>130</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Результаты исследований показали, что внесение расчетных доз минеральных удобрений оказывало отрицательное влияние на показатель насыщенности кормовой единицы переваримым протеином (рисунок 2).

Как видно из рисунка 2, среднее значение насыщенности кормовой единицы переваримым протеином во всех исследуемых фонах питания, кроме фона  $N_{170}P_{85}K_{85}$ , была отрицательной по сравнению с контролем (без внесения удобрений). Данные результаты можно объяснить тем, что применение минеральных удобрений способствовало большей прибавке кормовых единиц, чем переваримого протеина.

Для нормального протекания жизненных процессов в организме животных необходимо поступление минеральных веществ. В противном случае нарушается обмен веществ, возникают различные заболевания и, как следствие, снижается продуктивность и воспроизводительные функции у животных [11].

Содержание зольных элементов в сухом веществе в зависимости от состава, способа посева и фона питания кормосмесей колеблется от 6,49 до 12,61% (табл.2).

Из способов посева наименьшее содержание зольных элементов наблюдается на контрольном варианте опыта (кормосмесь без подсолнечника). Это, в первую очередь, связано с меньшим выносом зольных веществ зерновым и зернобобовым компонентами кормосмеси по сравнению с подсолнечником.

Наибольшее содержание зольных элементов было в следующих вариантах посева: посев подсолнечника через 3 ряда и полосные посевы по схеме 180+180 и 360+360 см. Из этого можно сделать вывод, что при данных способах посева создаются более оптималь-

ные условия для усвоения элементов питания из почвы и удобрений. Содержание кальция изменяется аналогичным образом.

В отличие от кальция, фосфора больше содержится в сухом веществе посевов с меньшим содержанием подсолнечника, что объясняется значительным содержанием зерна в составе зеленой массы, которая богата фосфором.

Известно, что для нормального течения обмена веществ сахара в рационе животных необходимо примерно столько же, сколько переваримого протеина.

По мере увеличения расстояния подсолнечника от злаковых культур и гороха наблюдается тенденция уменьшения сахаро-протеинового соотношения (табл. 3).

Так, самые большие показатели анализируемой величины (1,02) были при смешанном посеве с шириной междурядий 15 см подсолнечника с однолетними травами, а при чередном размещении подсолнечника это соотношение упало до 0,71 к 1 (табл.3).

По мере увеличения фонов питания по всем способам посева показатель сахаро-протеинового соотношения постепенно изменяется в сторону уменьшения. Если в первом уровне минерального питания  $N_{35}P_{17,5}K_{17,5}$  этот показатель равен 0,68, то на фоне  $N_{170}P_{85}K_{85}$  – 0,53.

Вынос элементов питания растениями в опытах менялся в зависимости от урожайности зеленой массы. Наибольший хозяйственный вынос NPK, в среднем по годам исследований, был отмечен на варианте полосного посева по схеме 180+180 см при уровне минерального питания  $N_{130}P_{60}K_{60}$  и составил по азоту 181,3 кг/га, по фосфору – 46,35, по калию – 131,2 кг/га.

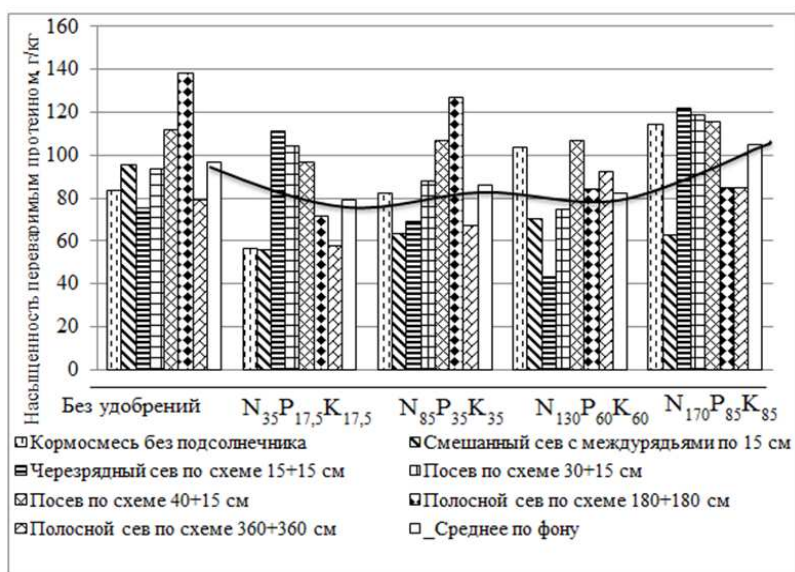


Рисунок 2 – Насыщенность кормовой единицы переваримым протеином, г/кг

Таблица 2 – Минеральный состав зеленой массы кормосмесей, % в абс.сух. веществе

Фон питания	Способы посева	Сухая зола	Кальций	Фосфор	Соотношение Са:Р
Контроль (без удобрений)	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	7,21	10,02	3,90	2,6:1
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	7,21	10,12	3,90	2,6:1
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	6,86	8,95	2,60	3,4:1
	Посев по схеме 30+15см	8,12	11,22	3,00	3,7:1
	Посев по схеме 45+15см	9,37	13,50	3,40	4:01
	Полосной посев по схеме 180+180 см	7,80	12,10	3,80	3,2:1
	Полосной посев по схеме 360+360 см	7,95	13,01	3,30	3,9:1
N <sub>35</sub> P <sub>17,5</sub> K <sub>17,5</sub>	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	6,63	9,87	3,80	2,6:1
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	7,05	8,91	3,80	2,3:1
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	7,02	9,88	4,00	2,5:1
	Посев по схеме 30+15см	8,27	11,40	3,90	2,9:1
	Посев по схеме 45+15см	9,51	12,90	3,80	3,4:1
	Полосной посев по схеме 180+180 см	8,05	17,80	4,60	3,9:1
	Полосной посев по схеме 360+360 см	8,47	13,94	3,30	4,2:1
N <sub>130</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	6,49	12,70	4,00	3,2:1
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	7,75	9,12	3,50	2,6:1
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	7,85	10,59	2,40	4,4:1
	Посев по схеме 30+15см	8,22	11,30	3,00	3,8:1
	Посев по схеме 45+15см	8,59	12,10	3,50	3,5:1
	Полосной посев по схеме 180+180 см	8,99	12,90	4,20	3,1:1
	Полосной посев по схеме 360+360 см	9,25	14,10	3,70	3,8:1

Таблица 3 – Влияние минеральных удобрений на сахаро-протеиновое соотношение

Фон питания	Способы посева	Валовой сбор суммы сахаров, кг/га	Валовой сбор переваримого протеина, кг/га	Сахаро-протеиновое соотношение
Контроль (без удобрений)	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	221,8	377,5	0,59:1
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	306,7	599,4	0,51:1
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	287,0	446,7	0,64:1
	Посев по схеме 30+15см	300,0	559,4	0,54:1
	Посев по схеме 45+15см	196,3	426,2	0,46:1
	Полосной посев по схеме 180+180 см	322,1	815,9	0,39:1
	Полосной посев по схеме 360+360 см	293,3	499,2	0,59:1
N <sub>35</sub> P <sub>17,5</sub> K <sub>17,5</sub>	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	284,2	339,8	0,84:1
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	351,8	344,5	1,02:1
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	358,6	816,5	0,44:1
	Посев по схеме 30+15см	355,2	719,3	0,49:1
	Посев по схеме 45+15см	267,8	474,9	0,56:1
	Полосной посев по схеме 180+180 см	337,0	501,9	0,67:1
	Полосной посев по схеме 360+360 см	370,6	483,3	0,77:1
N <sub>130</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Кормосмесь без подсолнечника (контроль)	297,1	688,3	0,43:1
	Смешанный посев с междурядьями 15 см	477,6	589,0	0,81:1
	Черезрядный посев по схеме 15+15 см	470,4	664,4	0,71:1
	Посев по схеме 30+15см	494,9	940,3	0,53:1
	Посев по схеме 45+15см	407,0	971,8	0,42:1
	Полосной посев по схеме 180+180 см	473,8	755,1	0,63:1
	Полосной посев по схеме 360+360 см	372,5	795,4	0,47:1

Коэффициенты использования азота из почвы ( $K_n$ ) зависят от способа посева кормовых культур и варьируют от 0,21 до 0,45, для фосфора – от 0,02 до 0,05 и для калия – от 0,14 до 0,3.

Коэффициенты использования действующего вещества удобрений ( $K_y$ ) также имеют определенную зависимость от способов посева кормовых культур, но они зависят еще и от уровня минерального питания. Среди всех способов посева наименьшие коэффициенты использования азота из удобрений оказались

на вариантах кормосмеси без подсолнечника (0,17-0,49), посев по схеме 30+15 см (0,28-0,49) и 45+15 см (0,3-0,53). Аналогичная картина наблюдается по фосфору и калию.

**Выводы.** Для получения высокоурожайных и высокопитательных кормосмесей в почвенно-климатических условиях Предкамья Республики Татарстан рекомендуется полосное размещение подсолнечника и однолетних трав с шириной полос 180 см, на фоне минерального питания  $N_{130}P_{60}K_{60}$ .

#### Литература

1. Тагиров М.Ш. Основные параметры развития кормопроизводства и животноводства Республики Татарстан на 2015-2020 годы / М.Ш. Тагиров. – Казань: ГНУ ТатНИИСХ, 2013. – 74 с.
2. Лукашевич Н.П. Возделывание гороха и вики в Белоруссии / Н.П. Лукашевич, Л.И. Белявская, С.А. Турко // Зерновые культуры. – 2001. – № 1. – С. 16-17.
3. Беляк В.Б. Интенсификация кормопроизводства биологическими приемами. Вопросы интенсификации сельскохозяйственного производства в исследованиях ПензНИИСХ: Сборник научн. трудов за 1995-1999 гг./В.Б. Беляк. – Пенза, 1999. – 311 с.
4. Маликов М.М. Система кормопроизводства в Республике Татарстан / М.М. Маликов. – Казань: ГНУ ТатНИИСХ, 2002. – 364 с.
5. Маликов М.М. Влияние минеральных удобрений на урожайность различных видов кормосмесей на серых лесных почвах Республики Татарстан / М.М. Маликов, Р.М. Низамов, Р.Х. Мухамадиев, Г.С. Миннуллин, С.Р. Сулейманов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 76.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Новоселова Ю.К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселова – М.: ВИК, 1987. – 198 с.
8. Гибадуллина Ф.С. Корма Республики Татарстан: состав, питательность и использование /Ф.С. Гибадуллина, Л.П. Зарипова, Ш.К. Шакиров. – Казань: Фэн, 2010. – 270 с.
9. Simon, J. Huijeni, seti a zvalstnosti pestovani zavlachach / J. Simon // Hospoel. Zpravodaj. – 1981. – S.9-11.
10. McKenzie D.B. Sunflower seeding rate additions to forage oat - legume mixtures in Newfoundland / D.B. McKenzie, D. Spanep // Acta agr. Scand. B. – 2000. – 52, № 1. – С. 52-56.
11. Willeg R.W. A systematic design to examine effects of plant populations and spatial arrangement in intercropping, illustrated by an experiment on chickpea saf-flower / R.W. Willeg, M.R. Rao // Exsper. Agr. – 1981. – Vol. 17. - № 1. – P. 63-73.

Сведения об авторах:

Мухамадиев Рустам Харисович – аспирант, e-mail: a.b.agro@mail.ru

Низамов Рустам Мингазизович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: nizamovr@mail.ru  
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия.

Маликов Марсель Маликович – научный консультант, доктор сельскохозяйственных наук.

#### FEED MIXTURES IN THE SYSTEM OF FODDER PRODUCTION OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Mukhamadiev R.Kh., Nizamov R.M., Malikov M.M.

**Abstract.** Mixed crops of annual fodder crops are one of the main levers for balancing livestock feeds, at the same time increasing their productivity and quality remains an urgent task. In connection with these, from 2011 to 2013 years, we conducted field experiments with these crops. Thus, for the first time in the soil-climatic conditions of the Republic of Tatarstan, the following were studied at the research site: the effectiveness of applying calculated doses of mineral fertilizers to the planned yield of poly-species forage crops; quality and nutritional value of feed; dynamics of nutrition elements on strip crops of sunflower and annual grasses, depending on the nutrition background. According to the results of the research, it was found that the largest harvest of fodder units is achieved with the sowing scheme 180 + 180 cm ( $N_{85}P_{35}K_{35}$ ), the highest increment of dry matter is in the scheme 180 + 180 and 360 + 360 cm ( $N_{130}P_{60}K_{60}$ ), the maximum harvesting of crude protein for sunflower seeding and annual grasses with a width of strips of 180 cm ( $N_{130}P_{60}K_{60}$ ).

**Key words:** fodder crops, poly-species crops, feed mixtures, mineral fertilizers, legume-cereal mixtures, nutritional value of feed.

#### References

1. Tagirov M.Sh. *Osnovnye parametry razvitiya kormoproizvodstva i zhivotnovodstva Respubliki Tatarstan na 2015-2020 gody*. [The main parameters of the development of feed production and livestock of the Republic of Tatarstan for 2015-2020]. / M.Sh. Tagirov. – Kazan: GNU TatNIISKh, 2013. – P. 74.
2. Lukashevich N.P. Cultivation of peas and vetch in Belarus. [Vozdelyvanie gorokha i viki v Belorussii]. / N.P. Lukashevich, L.I. Belyavskaya, S.A. Turko // *Zernovye kulturey. - Grain-crops*. – 2001. – № 1. – P. 16-17.

3. Belyak V.B. *Intensifikatsiya kormoproizvodstva biologicheskimi priemami. Voprosy intensifikatsii selskokhozyaystvennogo proizvodstva v issledovaniyakh PenzNIISKh: Sbornik nauchn. trudov za 1995-1999gg.* (Intensification of fodder production by biological methods. Issues of intensification of agricultural production in studies of Penza scientific research Institute of Agriculture: Collection of scientific works for 1995-1999 years). / V.B. Belyak. – Penza, 1999. – P. 311.
4. Malikov M.M. *Sistema kormoproizvodstva v Respublike Tatarstan.* [Fodder production system in the Republic of Tatarstan]. / M.M. Malikov. – Kazan: GNU TatNIISKh, 2002. – P. 364.
5. Malikov M.M. Influence of mineral fertilizers on productivity of various types of feed mixtures on gray forest soils of the Republic of Tatarstan. [Vliyanie mineralnykh udobreniy na urozhaynost razlichnykh vidov kormosmesey na serykh lesnykh pochvakh Respubliki Tatarstan]. / M.M. Malikov, R.M. Nizamov, R.Kh. Mukhamadiev, G.S. Minnullin, S.R. Suleymanov // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – *The Herald of Kazan State Agrarian University.* 2015. № 4. P. 76.
6. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta.* [Methodology of field experience]. / B.A. Dospikhov. - M.: Agropromizdat, 1985. – P. 351.
7. Novoselova Yu.K. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami.* [Methodical instructions for carrying out field experiments with fodder crops]. / Yu.K. Novoselova – M.: VIK, 1987. – P. 198.
8. Gibadullina F.S. *Korma Respubliki Tatarstan: sostav, pitatel'nost i ispolzovanie.* [Forage of the Republic of Tatarstan: composition, nutritional value and use]. / F.S. Gibadullina, L.P. Zaripova, Sh.K. Shakirov. – Kazan: Fen, 2010. – P. 270.
9. Simon, J. Huijeni, seti a zvalstnosti pestovani zavlahach Forage of the Republic of Tatarstan: composition, nutritional value and use / J. Simon // *Hospoel. Zpravodaj.* – 1981. – S.9-11.
10. McKenzie D.B. Sunflower seeding rate additions to forage oat - legume mixtures in Newfoundland / D.B. McKenzie, D. Spanep // *Acta agr. Scand. B.* – 2000. – 52, № 1. – C. 52-56.
11. Willeg R.W. A systematic design to examine effects of plant populations and spatial arrangement in intercropping, illustrated by an experiment on chickpea saf-flower / R.W. Willeg, M.R. Rao // *Exsper. Agr.* – 1981. – Vol. 17. - № 1. – P. 63-73.

**Authors:**

Mukhamadiev Rustam Kharisovich – a post graduate student of Kazan State Agricultural University; a.b.agro@mail.ru  
Nizamov Rustam Mingazizovich – Ph.D. of agricultural sciences, Associate Professor, nizamovr@mail.ru  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.  
Malikov Marsel Malikovich - Scientific consultant, Doctor of Agricultural Sciences.