

УДК: 633.2:631.8

## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАВСТОЕВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЩАВЕЛЯ КОРМОВОГО

Кукушева А.Н. – к.с.-х.н., Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Степанов А.Ф. – д.с.-х.н., профессор, Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина

В статье представлены результаты исследований влияния режимов использования и минеральных удобрений на формирование травостоя, интенсивность роста и развития растений, урожайность и продуктивность зеленой массы щавеля кормового. Во все фазы развития отрастание щавеля происходило только из почек, находящихся на корневой шейке. При этом, чем раньше проводили первый укос, тем быстрее отрастали растения, так при проведении первого укоса в ранние фазы развития (стеблевание, бутонизация) отрастание отавы начиналось на 4–6-е сут, а в поздние (цветение, плодоношение) – лишь на 8–10-е сут. Установлено, что лучше скашивать щавель ежегодно в фазе цветения, а при необходимости скашивания щавеля в более ранние фазы сроки уборки первого укоса по годам следует чередовать в последовательности: бутонизация, плодоношение, цветение, при этих режимах использования обеспечивается получение зеленой массы культуры до 34,5–37,2 т/га. Применение минеральных удобрений в посевах щавеля позволяет получать до 44,6–52,1 т/га зеленой массы, и повышает ее продуктивность на 14–48%.

Ключевые слова: щавель кормовой, режим использования, фон питания, фазы развития, урожайность.

## INFLUENCE OF PLANT FORMATION AND MINERAL FERTILIZERS MODES OF USE ON THE YIELD OF FODDER SORREL

Kukusheva Altynay Naziulovna - Candidate of Sciences in Agricultural Sciences, Senior lecturer, Pavlodar State University named after S.Toraigyrov

Stepanov Alexander Fedorovich - Doctor of Sciences, Professor, Omsk State Agrarian University named after Stolypin

Results of researches of influence of the modes of use and mineral fertilizers on herbage formation, intensity of growth and development of plants, productivity of green material of a sorrel fodder are presented in article.

During all phases of the development sorrel regrowth took place only from buds at the root neck. In these conditions, the earlier first mowing was conducted, the more quickly plants grew, so during the first mowing in the early phases of development (shooting, butonization) regrowth of sorrel started on the 4-6th day, and in the late phases - (blossoming, fructification) - only on the 8-10th day.

It is established that it is better to mow a sorrel annually in a blossoming phase, and in need of bevelling of a sorrel in earlier phases terms of cleaning of the first hay crop by years should be alternated in sequence: butonization, fructification, blossoming, in these usage modes acquiring of herbage to 34,5-37,2 t/ha is guaranteed. Appliance of mineral fertilizers in sorrel sowing allows to acquire herbage to 44,6–52,1 t/ha and increases its productivity on 14-48%.

Keywords: sorrel fodder, use mode, background of food, development phase, productivity.

## МАЛ АЗЫҚТЫҚ ҚЫМЫЗДЫҚ ӨНІМІНЕ ОНЫ ПАЙДАЛАНУ ҮРДІСТЕРІ МЕН МИНЕРАЛДЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ КЕЛТІРЕТІН ӨСЕРІ

Кукушева А.Н. – а.ш.ғ.к., аға оқытушысы, С.Торайгыров атындағы Павлодар мемлекетті университеті

Степанов А.Ф. – а.ш.ғ.д., профессор П.А. Столыпин атындағы Омбы мемлекеттік аграрлық университеті

Мақалада мал азықтық қымыздықтың өніміне оны пайдалану және минералдық тыңайтқыштардың шөптесіндердің қалыптасуына, интенсивті өсуі мен өнуіне, өнімділігіне, көк балаусаның қорына келтіретін зерттеу жұмыс нәтижелері көрсетілген. Мал азықтық қымыздықтың дамуы мойын тамырдағы орналасқан өну бүршіктері арқылы жүреді. Бұл ретте неғұрлым шп ерте шабылса, соғұрлым өсімді дамуы жылдамдай түседі. Мысалы, бірінші оруды ерте бастаса (масақтану, шашақтану), шалғын өркендеуі 4-6 тәулікте басталады. Осы себепті қымыздықты ертерек орган тиімді, ал егер қажеттілікке байланысты өсімдікті тым ерте ору қажет болса, онда ору ретін төмендегідей кезеңмен реттеп орган дұрыс: шанақтану, тұқым салу,

гүлдену ретімен орган кезде қымыздықтан алынатын көк балауса массасы 3 4,5-37,2 т/га құрайды. Қымыздық егісін минералдық тыңайтқышпен үстеп қоректендіру өнімді 44,6-52,1 т/га жеткізіп, 14-48% арттырады.

Негізгі ұғымдар: мал азықтық қымыздық, пайдалану режимі, қоректену, өну фазасы, өнімділік.

Недостаточная обеспеченность животноводства полноценными по питательности кормами, дефицит белка в кормовых рационах, высокая себестоимость кормов – являются сдерживающими факторами роста продуктивности животноводства. Одним из решений проблемы может стать расширение видового состава культур, обладающих высокой продуктивностью, широкими возможностями многоцелевого назначения и адаптированных к неблагоприятным факторам внешней среды. Разнообразие кормовых растений позволит лучше сбалансировать рационы животных и организовать конвейерное производство кормов. Одной из перспективных культур является щавель гибридный кормовой.

Щавель гибридный кормовой (*Rumex patientia* L. x *R. tianschanicus* A. Los.) – озимый многолетник семейства гречишных. В сравнении с родительскими формами превышает их по продуктивности кормовой массы и семян, обладает меньшей кислотностью биомассы. Весной отрастает рано, во второй декаде апреля, сразу после схода снега. По отношению к условиям окружающей среды щавель кормовой нетребователен, может расти и сохранять долголетие везде за исключением кислых, заплывающих участков с близким стоянием грунтовых вод. Независимо от сроков посева в первый год жизни генеративных побегов не образует, но хорошо укореняется и формирует мощную розетку листьев, которые к осени закрывают междурядья [7, с. 12; 10, с. 65].

Сроки и частота скашивания травостоев оказывает существенное влияние на продуктивное долголетие и урожайность кормовых культур. Частое скашивание надземной массы приводит к ослаблению растений, что отрицательно влияет на накопление запасных питательных веществ. Снизить негативное влияние частого скашивания на растения и сохранить их продуктивное долголетие можно путем чередования уборки трав в разные фазы развития по годам, при этом значительно повышается жизненный тонус растений [3, с. 65].

И. В. Ларин отмечает, что при систематическом проведении двух укосов значительно понижается урожайность культуры в последующие годы. Учитывая это, необходимо при двуукосной системе систематически вносить удобрения и чередовать с одноукосным поздним скашиванием трав [5, с. 185]. Ю. А. Утеуш утверждает, что для снижения негативного влияния двуукосного скашивания щавеля, изреживания травостоя, целесообразно через два года на третий поочередно оставлять участки для уборки семян, не выделяя постоянных семенных рядов [10, с. 74].

Устойчивость агрофитоценозов, интенсивность роста растений и качество корма определяются во многом уровнем питания трав. Наибольшая зоотехническая эффективность достигается при использовании комплексных подкормок с учетом как избыточного, так и недостаточного содержания в траве питательных веществ [4, с. 20]. Л. Ю. Каджюлис считает, что систематическое получение на мятликовых травостоях трех полноценных укосов за вегетацию возможно лишь при дозе азота более 200 кг д.в./га [2, с. 186].

В южной лесостепной зоне Омской области на опытном поле Омского ГАУ нами велись исследования по установлению оптимальных режимов использования травостоя щавеля кормового, обеспечивающих сохранение продуктивного долголетия культуры. Опыт закладывали на плантациях щавеля кормового четвертого года жизни на трех фонах: без удобрений (контроль),  $N_{90}P_{90}K_{90}$  и  $N_{180}P_{180}K_{180}$ . Удобрения вносили ежегодно, поверхностно, дробно – по 45 и 90 кг д.в./га весной и после первого укоса. Скашивание травостоя проводили ежегодно в фазы развития культуры: стеблевание, бутонизация, цветение и плодоношение, а также с чередованием по годам сроков уборки по схеме: 1. стеблевание, цветение, бутонизация; 2. стеблевание, плодоношение, бутонизация; 3. стеблевание, плодоношение, цветение; 4. бутонизация, плодоношение, цветение. В исследованиях использовали апробированные методики, разработанные ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса [6, с. 156].

Установлено, что в четвертый и в последующие годы жизни возобновление вегетации щавеля кормового наблюдалось в первой – второй декадах апреля, стеблевание – с 16 по 25 мая, бутонизация – с 22 мая по 8 июня, цветение – с 4 по 25 июня, плодоношение – с 18 июня по 7 июля, при скашивании травостоя во всех вариантах щавель формировал во втором укосе лишь розетку листьев.

Среднесуточный прирост щавеля в высоту по фазам развития изменялся. В начальный период вегетации темп роста растений был замедленный и составлял лишь 1,3–1,8 см в сутки. С началом бутонизации он возрастал (до 2,3 см в сутки), но затем с наступлением полного цветения уменьшался до 1,4–1,5 см, и к фазе плодоношения прирост растений в высоту практически прекращался. Высота растений щавеля во втором укосе зависела от фазы скашивания его в первом укосе. При ежегодном скашивании культуры в первом укосе в фазе стеблевания в среднем высота отавы составляла 42 см, в фазе бутонизации – 37, а цветения – лишь 32 см, в фазе плодоношения образовывалась розетка листьев высотой 26 см.

Во все фазы развития отрастание щавеля происходило только из почек, находящихся на

корневой шейке. При этом, чем раньше проводили первый укос, тем быстрее отрастали растения, так при проведении первого укоса в ранние фазы развития (стеблевание, бутонизация) отрастание отавы начиналось на 4–6-е сут, а в поздние (цветение, плодоношение) – лишь на 8–10-е сут.

Помимо срока скашивания на интенсивность роста и высоту растений оказывали влияние и вносимые ежегодно весной и после первого укоса минеральные удобрения. В среднем за три года под действием  $N_{90}P_{90}K_{90}$  высота щавеля, как в первом, так и во втором укосе увеличилась на 3–8 см, а  $N_{180}P_{180}K_{180}$  – на 6–13 см. Наиболее высокую отзывчивость на удобрения щавель проявлял при хорошей влагообеспеченности почвы. В 2011 г. (осадков от отрастания до 1-го укоса выпало 107 мм, или 153% от нормы) при внесении  $N_{180}P_{180}K_{180}$  высота его в первом укосе в фазе цветения достигала 146 см, на контроле – 133 см.

Срок скашивания щавеля влиял и на массу растений. Максимальная масса одного побега на контроле в первом укосе отмечалась при уборке травостоя в фазе цветения и плодоношения – 83,9–85,9 г, превосходя в 2,3–2,4 раза по сравнению с ежегодным скашиванием в фазе стеблевания. Во втором укосе наибольшая масса побега щавеля отмечалась при ежегодном скашивании травостоя в фазе стеблевания и бутонизации – 21,6–40,1 г. Это объясняется тем, что первый укос, убранный в ранние фазы развития культуры, имеет больше времени для формирования второго укоса. При внесении минеральных удобрений отмечается увеличение массы каждого растения щавеля в первом укосе на 5,9–13,4 г (9–33%), а во втором на 3,3–12,2 г (19–53%) по сравнению с контролем.

Согласно нашим исследованиям, наименьшее изреживание травостоя щавеля наблюдалось при ежегодном скашивании его в фазе цветения, плодоношения и при чередовании по годам этих фаз уборки с фазами бутонизации и стеблевания. При этом густота травостоя в первом укосе на контроле составляла 45–46 побегов/м<sup>2</sup>, во втором – 33–37 шт./м<sup>2</sup>, превышая на 7–28% при ежегодном скашивании щавеля в фазе стеблевания. Под действием удобрений густота травостоя возросла в 1,1–1,4 раза и при ежегодном отчуждении травостоя щавеля в фазе цветения при внесении дробно в подкормку  $N_{180}P_{180}K_{180}$  в первом укосе достигала – 55, во втором – 45 шт./м<sup>2</sup> (таблица 1).

Таблица 1 – Густота травостоя и урожайность щавеля кормового в зависимости от режима использования и удобрений (в среднем за 2010–2012 гг.)

Срок скашивания (фаза развития)	Фон питания	Густота травостоя, побегов (розеток листьев)/м <sup>2</sup>		Зеленая масса, т/га	Прибавка, т/га	
		Укос			к фазе стеблевания	от удобрений
		1-й	2-й			
Ежегодное скашивание травостоя в одну фазу						
Стеблевание	Без удобрений	42	29	22,1	-	-
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	45	31	29,6	-	7,5
	$N_{180}P_{180}K_{180}$	49	34	34,0	-	11,9
Бутонизация	Без удобрений	44	31	27,1	5,0	-
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	47	36	34,0	4,4	6,9
	$N_{180}P_{180}K_{180}$	52	41	40,6	6,6	13,5
Цветение	Без удобрений	45	37	37,2	15,1	-
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	50	42	44,6	15,0	7,4
	$N_{180}P_{180}K_{180}$	55	45	52,1	18,1	14,9
Плодоношение	Без удобрений	45	33	33,9	11,8	-
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	49	37	39,9	10,3	6,0
	$N_{180}P_{180}K_{180}$	51	41	46,4	12,4	12,5
Скашивание травостоя с чередованием фаз развития по годам						
Стеблевание, цветение, бутонизация	Без удобрений	44	31	27,2	5,1	-
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	47	34	33,9	4,3	6,7
	$N_{180}P_{180}K_{180}$	50	37	39,7	5,7	12,5
Стеблевание, плодоношение, бутонизация	Без удобрений	44	29	27,2	5,1	-
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	46	36	33,4	3,8	6,2
	$N_{180}P_{180}K_{180}$	50	40	39,7	5,7	12,5
Стеблевание, плодоношение,	Без удобрений	46	35	29,5	7,4	-

цветение	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	50	41	35,3	5,7	5,8
	N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>	54	44	41,7	7,7	12,2
Бутонизация, плодоношение, цветение	Без удобрений	46	36	34,5	12,4	-
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	50	42	40,4	10,8	5,9
	N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>	53	45	47,5	13,5	13,0
НСП <sub>05</sub> А В АВ		-	-	4,3		
		-	-	2,6	-	-
				7,4		

*Примечание.* При скашивании травостоя щавеля во всех вариантах во втором укосе фаза развития отавы – розетка листьев.

От внесения удобрений зависела и засоренность посевов, так как щавель при их применении был более высокорослым и облиственным, соответственно лучше конкурировал и подавлял сорняки. В среднем за 2010–2012 гг. максимальное содержание сорняков в посевах щавеля было при ежегодном его скашивании в фазы стеблевания и бутонизации: на контроле в первом укосе 3,8–4,0% (слабая засоренность), во втором – 12,8–14,2% (средняя), что связано с наибольшим изреживанием травостоя по годам при этих сроках скашивания.

Чередование сроков уборки щавеля за годы исследований в разные фазы и применение минеральных удобрений способствовало снижению засоренности посева до 0,9–1,5% в первом и 2,1–3,7% во втором укосе, или в 1,2–1,4 раза по сравнению с контролем.

Режим скашивания и применение минеральных удобрений оказывали значительное влияние на урожайность щавеля кормового. Согласно нашим данным, урожайность зеленой массы щавеля увеличивалась в зависимости от фаз развития. При ежегодной уборке травостоя в фазе стеблевания урожайность зеленой массы на контроле в среднем составляла 22,1 т/га, то в фазе бутонизация была больше на 5,0 т/га (23%), а цветения – на 15,1 т/га или 68%.

Негативное влияние раннего скашивания состоит в том, что растения не успевают создать достаточного запаса пластических веществ для последующего отрастания. Исследования А. В. Усенко по многоукосному использованию травостоя сильфии пронзеннолистной показали, что при частом скашивании в ранние фазы развития (стеблевания, бутонизация) она содержит водорастворимых углеводов в 1,2–1,8 раза меньше, чем при отчуждении в фазе цветения и плодоношения. Он также указывает, что внесение N<sub>180</sub>P<sub>180</sub>K<sub>180</sub> способствует повышению их содержания, но не оказывает влияния на динамику накопления по фазам развития [9, с. 123].

Для уменьшения негативного влияния раннего и частого отчуждения травостоя эффективно чередовать сроки уборки щавеля по годам в разные фазы развития. В среднем при чередовании сроков уборки по годам урожайность зеленой массы на контроле составляла 27,2–34,5 т/га и была на 23–56% больше, чем при ежегодном скашивании травостоя в фазе стеблевания. Прибавка урожая была получена и в вариантах с внесением удобрений от 5,8 до 13,0 т/га зеленой массы или 17–46% (таблица 1).

Внесение минеральных удобрений весной и после первого укоса, позволяло получать урожайность зеленой массы в среднем по годам в фазе цветения до 44,6–52,1 т/га или на 20–40% больше, чем на контроле. Они положительно влияли на повышение питательной ценности зеленой массы щавеля за счет большей облиственности растений на 5–11%, снижали негативные последствия ежегодного частого и раннего скашивания.

В среднем за годы исследований наибольшая урожайность зеленой массы щавеля была отмечена при ежегодном отчуждении первого укоса в фазе цветения (37,2–52,1 т/га), а при чередовании сроков его уборки по годам в фазы бутонизация – плодоношение – цветение – 34,5–47,5 т/га. При этом питательные вещества удобрений в ранние фазы используются растением в основном на ростовые процессы, а в поздние – влияют больше на химический состав [8, с. 59].

Для обеспечения питанием растений во все периоды их роста и развития необходимо знание динамики потребления питательных веществ на протяжении периода вегетации культуры [1, с. 241].

Установлено, что в начальный период развития (фаза стеблевания) потребление элементов питания щавелем кормовым было незначительным, максимума достигало в период интенсивного роста надземной массы – в фазы бутонизации и цветения. Щавель как культура, формирующая большую биомассу на единице площади, отличается и высоким выносом питательных веществ с урожаем (N–NO<sub>3</sub> – 311 кг/га, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 86, K<sub>2</sub>O – 324 кг/га).

Режим использования травостоя и применение удобрений оказывали заметное влияние на продуктивность щавеля кормового. Минимальное количество абсолютно сухого вещества (1,60–2,32 т/га) наблюдалось при ежегодном скашивании культуры в фазе стеблевания, что связано с меньшим количеством зеленой массы с одного гектара при таком использовании травостоя и низким содержанием в ней сухого вещества – 7,8–8,5%. По мере дальнейшего развития растений содержание сухого вещества в них повышалось: в фазе бутонизации до 10,2%, цветения – 15,7 и плодоношения – 16,4%. При ежегодной уборке щавеля в фазе бутонизации сбор его был на 38–49%

больше, чем в фазе стеблевания. При ежегодном скашивании в фазе цветения и плодоношения сбор абсолютно сухого вещества возрастал до 4,97–6,65 т/га, что в 2,7–4,2 раза больше, чем в фазе стеблевания.

При чередовании сроков уборки щавеля по годам в разные фазы, по сравнению с ежегодным скашиванием в фазе стеблевания, отмечалось увеличение сбора с гектара кормовых единиц на 0,60–1,53 т (53–137%), сырого протеина – на 218–512 кг (47–122%) и обменной энергии – на 12,8–29,9 ГДж.

Наибольшая продуктивность отмечалась при уборке травостоя щавеля ежегодно в фазе цветения – сбор кормовых единиц на контроле был получен 2,57 т/га, сырого протеина – 907 кг/га, обменной энергии – 46,7 ГДж/га, а при внесении  $N_{180}P_{180}K_{180}$  соответственно – 3,46 т/га, 1214 кг/га и 62,0 ГДж/га или на 33–35% больше, чем без применения удобрений.

В вариантах с чередованием сроков уборки по годам наиболее высокие показатели продуктивности были при скашивании щавеля в бутонизацию – плодоношение – цветение: сбор кормовых единиц составил 2,18–2,89 т/га, сырого протеина 812–1053 кг/га и обменной энергии 40,6–52,5 ГДж/га.

Таким образом, для получения максимальной продуктивности и снижения отрицательного влияния раннего скашивания на травостой щавеля кормового, лучше его скашивать ежегодно в фазе цветения или чередовать по годам сроки уборки первого укоса (бутонизация – плодоношение – цветение), при этих режимах использования обеспечивается получение зеленой массы культуры до 34,5–37,2 т/га. Применение минеральных удобрений ( $N_{90}P_{90}K_{90}$ ,  $N_{180}P_{180}K_{180}$ ) в посевах щавеля позволяет получать до 44,6–52,1 т/га зеленой массы, и повышает ее продуктивность на 14–48%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дудина Н. Х., Панова Е. А., Петухов М. П. Агрехимия и система удобрения. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агрпромиздат, 1991. – 400 с.
2. Каджюлис Л. Ю. Выращивание многолетних трав на корм. – Л.: Колос, 1977. – 247 с.
3. Костина В. Ф. Повышение урожайности и качества продукции кормовых угодий. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 80 с.
4. Кулаков В. А., Седова Е. Г. Продуктивность пастбищ разного флористического состава и качества корма в зависимости от уровня применения минеральных, органических и микроудобрений // Адаптив. кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 20-25.
5. Ларин И. В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. – М.: Колос, 1975. – 294 с.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1997. – 156 с.
7. Степанов А. Ф. Многолетние нетрадиционные кормовые культуры в Западной Сибири: монография. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 1996. – С. 12.
8. Тюльдюков В. А., Михалев С. С. Технология возделывания многолетних трав на кормовые цели. – М., 1982. – 76 с.
9. Усенко А. В., Степанов А. Ф. Влияние срока и высоты скашивания травостоя при втором укосе на продуктивность силфи прорзеннолистной // Научное наследие Н.И. Вавилова – фундамент развития отечественного и мирового сельского хозяйства : материалы междунар. конф. – М., 2007. – С. 122-123.
10. Утеуш Ю. А. Новые перспективные кормовые культуры. – Киев: Наукова Думка, 1991. – С. 65–75.

#### REFERENCES

1. Dudina N. H., Panova E. A., Petuhov M. P. Agrohimiia i sistema udobreniia. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 1991. – 400 s.
2. Kadjiulis L. IA. Vyrascivanie mnogoletnih trav na korm. – L.: Kolos, 1977. – 247 s.
3. Kostina V. F. Povyshenie urojanosti i kachestva produktsii kormovyh ugodi. – M.: Rossel'hozizdat, 1987. – 80 s.
4. Kulakov V. A., Sedova E. G. Produktivnost pastbisc raznogo floristicheskogo sostava i kachestva korma v zavisimosti ot urovnia mineralnyh, organicheskikh i mikroudobreni // Adaptiv. Kormoproizvodstvo. – 2012. – № 3. – S. 20-25.
5. Larin I. V. Lugovodstvo i pastbiscnoe hoziastvo. – M.: Kolos, 1975. – 294 s.
6. Metodicheskie ukazaniia po provedeniiu polevyh opytov s kormovymi kulturami. – M., 1997. – 156 s.
7. Stepanov A. F. Mnogoletnie netraditsionnye kormovye kultury v Zapadno Sibiri: monografiia. – Omsk: Izd-vo OmGAU, 1996. – S. 12.
8. Tiuldikov V. A., Mihalev S. S. Tehnologiiia vozdelevaniia mnogoletnih trav na kormovye celi. – M., 1982. – 76 s.
9. Usenko A. V., Stepanov A. F. Vliianie sroka i vysoty skashivaniia travostoia pri vtorom ukose na produktivnost silfii pronzennolistno // Nauchnoe nasledie N. I. Vavilova – fundament razvitiia otechestvennogo i mirovogo selskogo hoziastva: materialy mejdunar. konf. – M., 2007. – S. 122-123.
10. Uteush IU. A. Noveye perspektivnye kormovye kultury. – Kiev: Naukova Dumka, 1991. – S. 65–75.

Кукушева Алтынай Назиуловна – старший преподаватель кафедры агротехнологии Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова, кандидат с/х наук, г. Павлодар, ул. Ломова, 64, тел.: +77472182618, e-mail: [a.kukusheva@mail.ru](mailto:a.kukusheva@mail.ru).

Степанов Александр Федорович – профессор кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, доктор с/х наук, профессор, РФ, г. Омск. ул. Институтская площадь, 2, e-mail: [stepanov@omgau.ru](mailto:stepanov@omgau.ru).

*Kukusheva Altynay Naziulovna - Senior lecturer, Department of Agrotechnology, Pavlodar State University named after S.Toraigyrov, Candidate of Sciences in Agricultural Sciences, Pavlodar, st. Lomov, 64, tel.: +77472182618, e-mail: a.kukusheva@mail.ru.*

*Stepanov Alexander Fedorovich - Professor, Department of Horticulture, Forestry and Plant Protection, Omsk State Agrarian University named after Stolypin, Doctor of Sciences, Professor, Russian Federation, Omsk, st. Institutskaja area, 2, e-mail: [stepanov@omgau.ru](mailto:stepanov@omgau.ru).*

Кукушева Алтынай Назиуловна – С.Торайгыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің Агротехнология кафедрасының аға оқытушысы, ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Павлодар қаласы, Ломов көшесі 64, тел: +77472182618, e-mail: [a.kukusheva@mail.ru](mailto:a.kukusheva@mail.ru)

Степанов Александр Федорович – П.А. Столыпин атындағы Омбы мемлекеттік аграрлық университетінің бақ, орман шаруашылығы және өсімдік қорғау кафедрасының профессоры, ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Р.Ф. Омбы қаласы, Институтская площадь 2, e-mail: [stepanov@omgau.ru](mailto:stepanov@omgau.ru).