

С.А. Игнатьев, кандидат сельскохозяйственных наук;

Т.В. Грязева, кандидат сельскохозяйственных наук;

Н.Г. Игнатьева, старший научный сотрудник,

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им.

И.Г. Калининко

(347740, г. Зерноград, Научный городок 3, vniizk30@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СКАШИВАНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЕЕ КОРМОВУЮ ЦЕННОСТЬ

Производство продовольствия для человека и корма для животных, их количество и качество должны быть гарантированы в любых экономических ситуациях, так как обеспечивают продовольственную безопасность страны. На юге России эффективное кормопроизводство невозможно без разностороннего использования и расширения посевных площадей основной кормовой культуры – люцерны. В полевых опытах во ВНИИЗК им. И.Г. Калининко проведено изучение продуктивности зеленой массы, сухого вещества, кормовой ценности сорта люцерны сенокосного назначения Ростовская 90 в зависимости от срока скашивания. Сорт Ростовская 90 внесен в Государственный реестр селекционных достижений и принят на Государственном сортоиспытании в качестве стандарта в Северо-Кавказском регионе. В опыте сроки скашивания были привязаны к основным фазам вегетации растений люцерны: стеблевание, бутонизация, начало и полное цветение. Растения люцерны сорта Ростовская 90 скошенные в разные сроки существенно различались по важным хозяйственно-биологическим признакам – высоте и облиственности растений, продуктивности зеленой массы и сухого вещества, содержанию в сухом веществе сырого протеина, клетчатки, кормовых единиц и обменной энергии, сбору питательных веществ с 1 га. Урожайность зеленой массы и сухого вещества в период скашивания и по годам, особенно при ранних сроках (стеблевание, бутонизация), различались незначительно. Наибольшие различия в величине урожайности отмечены при скашивании в начале цветения. Урожайность люцерны Ростовская 90 закономерно возрастала от стеблевания до начала цветения и составляла по срокам учета в среднем за годы исследований 15,2; 22,6; 27,1 и 27,3 т/га зеленой массы в первом укосе и 9,8; 12,5; 14,1 и 13,8 т/га во втором укосе. Урожайность сухого вещества соответственно в первом укосе составила 2,1; 3,5; 6,8; 6,2 т/га и 1,3; 2,4; 3,4 и 3,1 т/га во втором. Достоверно наибольшие урожайности зеленой массы и сухого вещества получены при их учете в начале цветения. В среднем за годы исследований содержание сырого протеина в растениях наивысшее в период стеблевания как в первом (25,24 %), так и во втором (24,11 %) укосах. В полное цветение оно значительно снижалось и составляло в первом укосе

16,3, а во втором – 17,09 %. Подобная же закономерность отмечена и в изменении обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества растений люцерны. В стеблевании в 1 кг сухого вещества содержалось 0,94 к.ед. в первом укосе и 0,91 к.ед. во втором. Содержание обменной энергии при этом составило соответственно 10,76 и 10,51 МДж. Наименьшее содержание обменной энергии в сухом веществе было в полное цветение – 8,63 МДж в первом укосе и 8,21 МДж во втором укосе, а кормовых единиц – соответственно 0,56 и 0,52. Снижение кормовой ценности связано с увеличением содержания в растениях клетчатки. В полное цветение оно значительно превосходит физиологически необходимое для КРС количество. Кормовая масса люцерны, скошенная в фазе стеблевания и бутонизации, позволяет заготавливать высокоэнергетический корм с содержанием в 1 кг сухого вещества 0,84 – 0,94 к.ед. и 10,05 – 10,76 МДж обменной энергии. При скашивании зеленой массы люцерны в начале фазы цветения в первом и во втором укосах отмечался наибольший сбор с 1 га кормовых единиц (5304 и 2846), сырого протеина (1457 и 792 кг) и обменной энергии (64260 и 30838 МДж).

Ключевые слова: люцерна, зеленая масса, сухое вещество, корм, кормовая единица, обменная энергия, урожайность.

S.A. Ignatiev, Candidate of Agricultural Sciences;
T.V. Gryazeva, Candidate of Agricultural Sciences;
N.G. Ignatieva, senior research associate,

*FSBSI All-Russian Research Institute of Grain Crops after I.G. Kalinenko
(347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: vniizk30@mail.ru)*

THE EFFECT OF THE CUTTING TIME OF GREEN CHOP OF ALFALFA ON ITS PRODUCTIVITY AND ITS FODDER VALUE

The production of food for people and fodder for animals, their quality and quantity must be guaranteed in any economic situation as it provides security of the country. In the south of Russia the efficient fodder production becomes impossible without a versatile use and increase of the arable lands for the main fodder crop alfalfa. In the field trials of ARRIGC after I.G. Kalinenko we carried out study of green chop, dry matter and fodder value of the alfalfa hay variety ‘Rostovskaya 90’ according to the time of cutting. The variety ‘Rostovskaya 90’ was introduced into the State List of the breeding achievements and accepted to the State Variety Testing as a standard variety in the North-Caucasus region. In the experiment the time of cutting were connected with the main vegetation phases of alfalfa, i.e. stem formation, bud formation and blooming. The alfalfa plants of the variety ‘Rostovskaya 90’ which were cut in different time differed a lot in a plant height, leaf formation, productivity of green chop and dry matter, contents of raw protein, fiber, fodder units and exchangeable energy in dry matter, the amount of nutrients per hectare. The productivity of green chop and dry matter in the period of cutting and

at the early stages of stem and bud formation had a slight difference. The largest differences in the productivity increase were seen during the cutting at the beginning of blooming. The productivity of 'Rostovskaya 90' naturally increased in the period from stem formation to the beginning of blooming and on average produced 15.2, 22.6, 27.1 and 27.3 t/ha of green chop during the first cutting and 9.8, 12.5, 14.1 and 13.8 t/ha during the second cutting. The productivity of dry matter was 2.1, 3.5, 6.8 and 6.2 t/ha during the first cutting and 1.3, 2.4, 3.4 and 3.1 t/ha during the second cutting. The largest productivity of green mass and dry matter was obtained at the beginning of blooming. On average during the years of study the amount of raw protein in the plant was the largest in the period of stem formation both during the first cutting (25.24%) and during the second one (24.11%). In the period of full blooming the index significantly reduced and was 16.3% during the first cutting and 17.09% during the second one. The similar regularity was seen with exchangeable energy and fodder units per kg of dry matter. During the stem formation there was 0.94f.u. in one kg of dry matter during the first cutting and 0.91f.u. during the second one. The content of exchangeable energy was 10.76 and 10.51 MJ respectively. During the full blooming the content of exchangeable energy in dry matter and fodder units was 8.63 MJ and 0.56f.u. during the first cutting; and 8.21 MJ and 0.52 f.u. during the second one. The decrease of fodder value is caused by the increase of fiber contents in the plants. During the full blooming it significantly surpassed the quantity required for cattle. The fodder amount of alfalfa, cut during the period of stem and bud formation, allows yielding the fodder with 0.84 – 0.94 f.u. and 10.05 – 10.76 MJ in one kg of dry matter. The largest yield of fodder units (5304 and 2846), raw protein (1457 and 792 kg) and exchangeable energy (64260 and 30838 MJ) per one hectare was noticed at the beginning of blooming both during the first cutting of green mass of alfalfa and during the second one.

Keywords: *alfalfa, green chop (mass), dry matter, fodder, fodder unit, exchangeable energy, productivity.*

Введение. Продовольствие для человека и корма для животных – это товары особого рода [1], уровень производства, ритмичность их поступления и их качество должны быть гарантированными. В любых экономических ситуациях производство кормов обеспечивает экономическую и продовольственную безопасность страны.

При значительном снижении поголовья КРС, овец, коз обеспеченность кормами 1-й условной головы КРС во многих регионах остается низкой и в лучшем случае составляет 70 – 80 % от нормы [2, 3, 4]. Даже в сравнительно благополучных по количеству и качеству заготовленных кормов, площади посева важнейшей кормовой культуры на юге Ростовской области - люцерны на 20 % меньше, чем теоретически необходимо для увеличения производства молока и мяса крупного рогатого скота [5]. В

рационах кормления резко возросло количество концентрированных кормов, что привело к повышению себестоимости животноводческой продукции, а зеленых кормов и сена используется и заготавливается явно недостаточно, низкого качества [6, 7].

Количество и качество зеленой массы, сена, сенажа, травяной муки и др. кормов в большей степени зависит от распространенности посевов люцерны, времени и способов заготовки кормов. Эта культура в основном составляла фундамент кормопроизводства на юге страны [8, 9] и занимала большие посевные площади в каждом хозяйстве.

Люцерна по-прежнему обеспечивает наибольший среди бобовых культур выход растительного белка с 1 га и является лидером по накоплению органических остатков в почве, улучшению ее физико-химических свойств.

Цель настоящей работы – показать продуктивность люцерны в зависимости от срока уборки и связанное с этим количество и качество получаемого корма.

Материалы и методы. В качестве изучаемого сорта использовали сорт люцерны сенокосного направления Ростовская 90, принятый на Государственное сортоиспытание в качестве стандарта в Северо-Кавказском регионе.

Сроки скашивания устанавливали, исходя из наиболее часто применяемых в производстве для получения кормовой продукции для конкретных целей, с минимальной потерей качества и урожайности [12, 13, 14] и привязанные к основным фазам вегетации растений люцерны: стеблевание, бутонизация, начало и полное цветение. Основной контрольный срок скашивания – фаза начала цветения растений.

Полевые опыты проводили на полях ВНИИЗК согласно «Методическим указаниям по селекции многолетних трав» по двум закладкам (циклам) посева 2010 и 2012 годов.

Посев осуществляли весной. Норма высева – 5 млн всхожих семян на 1 га, площадь делянки – 25 м², повторность – шестикратная.

Почвенный покров участка представлен черноземом обыкновенным, мощным, карбонатным, тяжелосуглинистым. Содержание гумуса в слое 0 – 20 см – 3,6 %, подвижного фосфора – 18 мг/кг, обменного калия – 320 мг/кг почвы.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием компьютерных программ Excel, Statistica 6.0.

Погодно-климатические условия в годы исследований были различными и отражали неустойчивый и изменяющийся климат зоны.

Из наблюдаемых 5 лет в период активной вегетации три года отмечался недобор осадков, в один год осадков выпало на уровне среднемноголетних и один год их количество на 18 % было выше среднемноголетних. По сезонам осадки распределялись крайне неравномерно. В летний период они носили ливневый характер и на фоне более

высоких, чем среднемноголетние температуры воздуха они мало оказывали влияния на пополнение запасов продуктивной влаги. Особенно острый недостаток влаги (почвенной и воздушной) наблюдался в июле, августе и сентябре в 2010, 2011, 2014 гг.

Условия перезимовки люцерны в эти годы были благоприятными. Критически низких температур не наблюдалось.

Результаты. В разные сроки скашивания зеленой массы растения люцерны изучаемого сорта существенно различались по таким хозяйственным признакам, как высота и облиственность растений, продуктивность зеленой массы и сухого вещества (табл. 1).

1. Основные хозяйственные показатели люцерны в зависимости от срока скашивания (2011 – 2014 гг.)

Срок скашивания	Высота растений по фазам вегетации, см		Облиственность растений по фазам вегетации, %		Урожайность, т/га			
					зеленой массы		сухого вещества	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Стеблевание	58	45	76	69	15,2	9,8	2,1	1,3
Бутонизация	69	51	58	55	22,6	12,5	3,5	2,4
Начало цветения	92	67	51	49	27,1	14,1	6,8	3,4
Полное цветение	97	81	45	42	27,3	13,8	6,2	3,1
НСР ₀₅					2,23	1,32	0,78	0,31

*Примечание: 1 – первый укос; 2 – второй укос

При скашивании в фазу стеблевания растения люцерны в первом укосе, в среднем за годы наблюдений, имели высоту 58 см, во втором - 45 см. Коэффициенты вариации этого признака в укосах были близки и составляли соответственно 8,3 и 13,7 %.

Более ранние наблюдения показали, что с фазы стеблевания до начала цветения в условиях Ростовской области у растений люцерны отмечаются наибольшие суточные приросты в высоту. Они достигают 1,7 – 2,0 см/сутки [14]. Это время наибольшего изменения высоты растений. При учете зеленой массы в фазу бутонизации высота растений в первом укосе составляла 69 см, а в начале цветения – 92 см. Во втором укосе изменение высоты ниже из-за дефицита влаги, высокой температуры воздуха, освещенности посева. В фазу бутонизации высота растения составляла 51 см, а в начале цветения – 67 см. Коэффициенты вариации этого признака в начале цветения значительно выше (18,3 % в первом укосе и 29,3 % во втором), что свидетельствует о более высоком влиянии на высоту растений погодно-климатических условий.

В фазу полного цветения отмечалась у растений люцерны наибольшая высота: в первом укосе – 97 и во втором – 81 см. С высотой растений люцерны тесно связан важный показатель – облиственность растений.

Облиственность растений люцерны оказывает существенное влияние на кормовую значимость культуры.

Наибольшая облиственность растений люцерны приходится на фазу стеблевания как в первом (76 %), так и во втором (69 %) укосах, а в фазу полного цветения – наименьшая (45 % в первом укосе и 42 % во втором). Коэффициенты вариации изменчивости признака в годы проведения опыта изменялись незначительно и были более высокими во втором укосе. Так, в первом укосе по годам они составляли 25,2 – 30,7, во втором – 45,2 – 50,1 %.

Величина урожайности зеленой массы и сухого вещества по укосам, и особенно во втором, обуславливалась запасами влаги в почве накопившимися в осенне-зимний период. Для формирования высокой урожайности зеленой массы люцерны в первом укосе в условиях Ростовской области вполне достаточно осенне-зимних осадков, а для второго их уже часто недостаточно. Выпадающие летние осадки малоэффективны в силу их ливневого характера. Коэффициенты корреляции между урожайностью зеленой массы и количеством осадков, выпавших в осенне-весенний период, в исследованиях составили по годам $r=0,28-0,36$ в первом укосе и во втором $r=0,53-0,68$. Рассчитанные коэффициенты детерминации урожайности зеленой массы показали, что в первом укосе она на 11 – 18 %, а во втором – на 28 – 46 % определялась выпавшими осадками.

Урожайности зеленой массы и сухого вещества в период скашивания и по годам, особенно в ранних сроках (стеблевание и бутонизация), различались незначительно. Наибольшие различия в величине урожайности отмечены при скашивании в начале цветения. В абсолютных величинах урожайность зеленой массы и сухого вещества закономерно возрастали от стеблевания до начала цветения и составляли по срокам учета в среднем за годы исследований 15,2; 22,6; 27,1 и 27,3 т/га зеленой массы в первом укосе и 9,8; 12,5; 14,1 и 13,8 т/га во втором укосе. Урожайность сухого вещества соответственно в первом укосе была 2,1; 3,5; 6,8; 6,2 и 1,3; 2,4; 3,4; 3,1 т/га во втором. Достоверно наибольшая урожайность зеленой массы и сухого вещества получены при учете их в начале цветения растений люцерны.

По мере роста и развития растений люцерны изменялась и кормовая ценность растений (табл. 2).

2 Кормовая ценность люцерны в зависимости от срока скашивания

(2011 – 2014 гг.)

Срок скашивания	Содержание в АСВ, %				Питательность сухого вещества			
	сырой протеин		сырая клетчатка		обменная энергия, МДж/кг		кормовых единиц, кг	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Стеблевание	25,21	24,11	19,3	19,7	10,76	10,51	0,94	0,91
Бутонизация	23,41	22,63	24,5	25,9	10,11	10,03	0,86	0,84
Начало цветения	24,43	20,39	28,6	29,7	9,45	9,07	0,78	0,69
Полное цветение	16,31	17,09	32,7	33,9	8,63	8,21	0,56	0,52

* Примечание: 1 – первый укос; 2 – второй укос

Содержание сырого протеина в растениях наивысшее в период стеблевания как в первом (25,24 %), так и во втором (24,11 %) укосах. В фазу полного цветения оно значительно снижалось и составляло в первом укосе 16,31 и во втором – 17,09%.

Подобная закономерность отмечена и в изменении обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества растений люцерны. Так, в фазу стеблевания в 1 килограмме сухого вещества содержится 0,94 к.ед. в первом укосе и 0,91 к.ед. во втором. Содержание обменной энергии при этом соответственно составляло 10,76 и 10,51 МДж. Наименьшее содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества было в фазе полного цветения (8,63 МДж в первом и 8,21 МДж во втором укосе), кормовых единиц соответственно 0,56 и 0,52.

Снижение кормовой ценности связано с увеличением содержания клетчатки в растениях и в полное цветение оно значительно превосходила физиологически необходимую для КРС (27 %) величину. В среднем содержание сырой клетчатки в сухом веществе растений люцерны при скашивании в полное цветение растений составляло по укосам 32,7 – 33,9 %. Снижается также качество корма из-за уменьшения облиственности растений и содержания сырого протеина к этому времени скашивания растений.

Таким образом, кормовая масса люцерны, скошенная в фазы стеблевания и бутонизации позволяет заготавливать высокоэнергетический корм с содержанием в 1 кг сухого вещества 0,84 – 0,94 к.ед. и 10,03-10,76 МДж обменной энергии.

Сбор кормовых единиц, сырого протеина, обменной энергии с 1 га в большей степени зависит от срока скашивания (табл. 3).

3. Сбор питательных веществ с 1 га и обеспеченность кормовой единицей, сырым протеином в зависимости от срока скашивания

Срок	Сбор питательных веществ с 1 га	Обеспеченность
------	---------------------------------	----------------

скашивания	кормовых единиц, кг		сырого протеина, кг		обменной энергии, МДж		кормовой единицы сырым протеином, г	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Стеблевание	1974	1883	529	513	22596	19663	286	272
Бутонизация	3010	2016	784	543	35385	24072	260	269
Начало цветения	5304	2846	1457	792	64260	30838	274	278
Полное цветение	3472	1612	1011	529	49786	25451	291	328

* Примечание: 1 – первый укос; 2 – второй укос

При скашивании зеленой массы люцерны в начале фазы цветения в первом и во втором укосах в опыте отмечается наибольший сбор кормовых единиц (5304 и 2846), сырого протеина (1457 и 792 кг) и обменной энергии (64260 и 30838 МДж). Более раннее и позднее скашивание люцерны приводило к снижению этих показателей. В то же время обеспеченность кормовой единицы сырым протеином оказалась в опыте при скашивании люцерны в фазу полного цветения наивысшей и составила 291 г/к.ед. в первом укосе и 328 г/к.ед. во втором. При скашивании в более ранние сроки обеспеченность кормовой единицы составила в первом укосе 260 – 274 г сырого протеина, а во втором 269 – 278 г.

Выводы. Растения люцерны сорта Ростовская 90, скошенные в ранние сроки на корм, существенно различались по важнейшим хозяйственно – биологическим признакам – высоте и облиственности растений, продуктивности зеленой массы и сухого вещества, содержанию в сухом веществе сырого протеина, клетчатки, кормовых единиц и обменной энергии, сбору питательных веществ с 1 га.

При скашивании зеленой массы люцерны в начале фазы цветения в первом и во втором укосах отмечался наибольший сбор с 1 га кормовых единиц (соответственно 5304 и 2846), сырого протеина (1457 – 792 кг), и обменной энергии 64260 и 30838 МДж . Более раннее и позднее скашивание люцерны приводило к снижению этих показателей.

Литература

1. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко. – М.: ООО «Издательство Агрус», 2004. 109 с.
2. Володин, А.Б. Пути интенсификации полевого кормопроизводства в Ставропольском крае / А.Б. Володин, С.И. Капустин, М.А. Саворцов // Кормопроизводство. – 2015. – № 8. – С. 3-6.
3. Уваров, Г.И. Полевое кормопроизводство в Белгородской области / Г.И. Уваров, А.Г. Демидова // Кормопроизводство. 2014. – № 11. С. 3-6.

4. Котова, З.П. Состояние и пути развития полевого кормопроизводства в республике Карелия / З.П. Котова, С.И. Смирнова, Г.В. Евсеева // Кормопроизводство. 2014. – № 2. – С. 30-32.
5. Горлов, И.Ф. Оптимизация кормопроизводства для обеспечения молочного скотоводства кормами собственного производства / И.Ф. Горлов, О.П. Шахбазов, В.В. Губарева // Кормопроизводство. –2014. – № 4. – С. 3-7.
6. Шпаков, А.С. Развитие животноводства в России / А.С. Шпаков, В.Т. Воловик // Земледелие. –2009. – № 6. – С. 22-24.
7. Косолапов, В.М. Основные направления улучшения качества зернофуража / В.М. Косолапов, А.П. Гаганов // Зерновое хозяйство России. – 2010. – № 5. – С. 49-53.
8. Ермоленко, В.П. Заготовка, переработка и использование кормов / В.П. Ермоленко, А.Ф. Кайдалов. – Ростов- на -Дону: Книжное изд-во, 1982. – 176 с.
9. Макарова, Л.И. Питательность кормов и растений Ростовской области / Л.И. Макарова, В.П. Ермоленко, В.И. Продан, М.И. Лопатко, В.И. Брикман, А.Ф. Кайдалов, В.М. Неговора. – Ростов – на – Дону: Книжное изд-во, 1990. – 330 с.
10. Гончаров, П.Л. Биологические системы возделывания люцерны / П.Л. Гончаров, П.А. Лубинец. – Новосибирск: Наука, 1985. – 252 с.
11. Зональная система земледелия в Ростовской области на 1991 – 1995. Ростов – на – Дону, 1991. – 225с.
12. Система ведения агропромышленного производства в Ростовской области (на период 1996 – 2000 гг.). Часть 1. – 423с. Часть 2. – 319 с.
13. Методические указания по селекции многолетних трав. – М.: Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса, 1985. – 188 с.
14. Чесноков, И.М. Изучение исходного материала люцерны в условиях Ростовской области / И.М. Чесноков: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук. – Зерноград, 2010. – 24 с.

Literature

1. Zhuchenko, A.A. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Zhuchenko. – М.: ООО «Publ. Agrus», 2004. 109 p.
2. Volodin, A.B. The methods of intensification of field fodder production in the Stavropol Area / A.B. Volodin, S.A. Kapustin, M.A. Savortsov // Fodder production. – 2015. – № 8. – PP. 3-6.
3. Uvarov, G.I. Field fodder production in the Belgorod region / G.I. Uvarov, A.G. Demidova // Fodder production. – 2014. – № 11. –PP. 3-6.

4. Kotova, Z.P. The state and ways of development of field fodder production in the Republic of Kareliya / Z.P. Kotova, S.I. Smirnova, G.V. Evseeva // Fodder production. – 2014. – № 2. – PP. 30-32.
5. Gorlov, I.F. Optimization of fodder production to provide milk cattle with fodders of domestic production / I.F. Gorlov, O.P. Shakhbazov, V.V. Gubareva // Fodder production. – 2014. – № 4. – PP. 3-7.
6. Shpakov, A.S. The development of animal husbandry in Russia / A.S. Shpakov, V.T. Volovik // Agriculture. – 2009. – № 6. – PP. 22-24.
7. Kosolapov, V.M. The main tasks of the improvement of grain forage quality / V.M. Kosolapov, A.P. Gaganov // Grain Economy of Russia. – 2010. – № 5. – PP. 49-53.
8. Ermolenko, V.P. Harvesting, processing and use of fodder / V.P. Ermolenko, A.F. Kaydalov. – Rostov-on-Don: Book Publ., 1982. – 176 p.
9. Makarova, L.I. Fodder and plant nutrition in the Rostov region / L.I. Makarova, V.P. Ermolenko, V.I. Prodan, M.I. Lopatko, V.I. Brikman, A.F. Kaydalov, V.M. Negovora. – Rostov-on-Don: Book Publ., 1990. – 330 p.
10. Goncharov, P.L. Biologic systems of alfalfa cultivation / P.L. Goncharov, P.A. Lubinets. – Novosibirsk, Nauka. 1985. – 252 p.
11. The regional system of agriculture in the Rostov region in 1991 – 1995. Rostov-on-Don. 1991. – 225p.
12. The system of agroindustrial production in the Rostov region in 1996 – 2000. Part 1, 423p.; Part 2. – 319 p.
13. Methodical recommendations on the breeding of perennial grasses. – M.: All-Russian research Institute of fodders after V.R. Viliyams, 1985. – 188 p.
14. Chesnokov, I.M. The study of the initial material of alfalfa in the Rostov region / I.M. Chesnokov: thesis on Cand. of Agr.Sc.. – Zernograd, 2010. – 24 p.