

УДК 633.19:631.5

UDC 633.19:631.5

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОРМОВЫХ ДОСТОИНСТВ ЗЕРНА ГОРОХА И НУТА РАЗНЫХ СОРТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ**

**COMPARATIVE EVALUATION OF THE NUTRITIVE VALUE OF DIFFERENT VARIETIES OF PEA AND CHICKPEA GRAIN IN DROUGHT CONDITIONS**

Кононенко Сергей Иванович

д.с.-х.н.

SPIN-код: 8188-4599

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства, Краснодар, Россия*

Kononenko Sergei Ivanovich

Dr.Sci.Agr.

SPIN-code: 8188-4599

*North-Caucasian research institute of livestock breeding, Krasnodar, Russia*

Мещеряков Александр Геннадьевич

д.биол.н.

*Московский технологический институт, Оренбург, Россия*

Mesherjakov Aleksandr Gennadyevich

Dr.Sci.Biol.

*Moscow technological institute, Orenburg, Russia*

Левахин Юрий Иванович

д.с.-х.н.

*Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, Оренбург, Россия*

Levahin Jurij Ivanovich

Dr.Sci.Agr.

*All Russian research institute of beef cattle, Orenburg, Russia*

Испанова Акжазык Мухаметгалеевна

к.биол.н

*Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия*

Ispanova Akzhazyk Mukhametgaleevna

Cand.Biol.Sci.

*Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia*

В материалах статьи представлены материалы сравнительного изучения питательной ценности зерновых культур нута и гороха, имеющих широкое распространение в засушливой зоне Южного Урала. Схема проведения научно-хозяйственных опытов предусматривала оценку формирования урожая нута и гороха в процессе вегетации растений. По результатам исследований установлено, что различные сорта нута и гороха заметно отличаются по содержанию питательных веществ. Количество сырого протеина в зерне гороха находилось в диапазоне от 25,1 до 26,8%, а в нуте 21,7 – 22,9%. Что касается жира, то наибольшее его количество концентрировалось в зерне нута - 3,63%, в среднем, что на 1,16% больше, чем в среднем у зерна гороха.

Проведенный анализ химического состава зерна нута и гороха разных сортов указывает на различия в их составе между собой и однородности внутри культуры. Как показали результаты исследований, для получения наивысшей урожайности зерна нута и гороха рекомендуется посев их осуществлять середине мая месяца, это, в свою очередь, оказывает положительное влияние на питательную ценность культур. При выборе культур для выращивания, в условиях зоны Южного Урала, необходимо предпочтение отдавать гороху сорта Мадонна, который имеет более высокий потенциал по урожайности в отличие от нута сорта

The article presents materials on comparative study of the nutritional value of chickpeas and peas which are widespread in the arid zone of the Southern Urals. The scheme of the scientific and economic experiments involved the assessment of yield formation of chickpeas and peas during the vegetation. The study showed that different varieties of chickpea and pea have considerable difference in the content of nutrients. The amount of crude protein in the pea grain ranged from 25.1 to 26.8%, and chickpea – 21.7 - 22.9%. With regard to the fat, its highest concentration was in chickpea grain - 3.63%, on average, which is 1.16% higher than on average in the pea grain. The chemical composition of the pea and chickpea grain of different varieties points to differences in their composition and homogeneity within the culture. Basing on the study, we recommend to sow chickpea and pea grain in the middle of May to obtain the highest yield, this, in turn, has a positive effect on the nutritional value of the crops. When selecting plants for cultivation in the conditions of the Southern Urals, it is preferable to choose the variety of Madonna pea, which has a higher potential for yield than the chickpea variety Krasnokutsky-123. It has been experimentally found that chickpea grain has better moisture-retaining power in a bound condition during the vegetation period as compared to the relevant characteristics of pea grain, which is a positive drought-resistant value of crop. In structural elements

Краснокутский-123. В опытах определено, что зерно нута обладает лучшей влагоудерживающей способностью в связанном виде в процессе вегетации при сопоставлении с зерном гороха, а это является положительным показателем устойчивости культуры к засухе. По структурным элементам урожая, тенденция наиболее высоких показателей наблюдалась у такой культуры, как горох, по сравнению с соответствующими элементами у нута

Ключевые слова: АГРОЦЕНОЗ, ЗАСУХО-УСТОЙЧИВОСТЬ, СУХОСТЕПНАЯ ЗОНА, ГОРОХ, НУТ, АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ, ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КОРМ

of the harvest the peas showed the trend of the highest rates in comparison with the corresponding elements in chickpeas

Keywords: AGROCENOSIS, DROUGHT-RESISTANCE, DRY-STEPPE ZONE, PEAS, CHICKPEAS, AMINO ACID COMPOSITION, CROP STRUCTURE, NUTRITIONAL VALUE, PRODUCTIVITY, FOOD

В сельскохозяйственном производстве Российской Федерации одной из основных задач остается увеличение производства и улучшение качества продовольственного и фуражного зерна [8].

Одним из приоритетных направлений растениеводства при организации выращивания и заготовки кормовых культур должно быть увеличение производства высокобелковых кормовых средств, так как, в настоящее время, существует дефицит протеина и остро ощущается его недостаток, который сдерживает динамику увеличения производства животноводческой продукции [9, 10].

Наукой и практикой установлено, что недостаток белка в кормовых рационах способствует увеличению затрат корма на единицу продукции почти в два раза [6, 7]. Дефицит белка в кормлении животных способствует снижению их продуктивности и качества получаемой продукции, а так же приводит к ухудшению экономических показателей отрасли в целом [11, 13, 14].

В степной зоне Южного Урала наиболее перспективными зерновыми культурами используемыми для кормления мясного скота являются нут, горох и сорго [5]. Проведенные исследования учеными Всероссийского НИИ мясного скотоводства указывают на то, что наиболее высокоурожайным является зерно гороха. Горох является наиболее

приспособленным к данным природно-климатическим условиям Южного Урала. Получаемая урожайность гороха в данных условиях составляет в среднем 15 ц/га, а в наилучшие самые благоприятные погодные периоды может достигать урожайности до трёх десятков центнеров с гектара. Горох является довольно таки высокобелковой культурой, в которой содержание белка может достигать до 300 г/кг. Кроме того, зерно гороха содержит богатый аминокислотный состав, с высоким уровнем критических аминокислот. Немаловажным является и тот факт, что эти высокобелковые культуры обогащают почву полезными элементами, улучшают физиологическое состояние почвы и для многих растений хорошие предшественниками. Горох дает высокие урожаи на черноземных и темнокаштановых почвах, однако не выносит засоленных почв [1, 2].

В засушливые периоды при плохой обеспеченности влагой, на неблагоприятных почвах наиболее высокие показатели обеспечивает зерно нута. Культуры, особенно горох, отличаются большей потребностью в фосфоре и калии [12].

Полученные растениеводами-селекционерами за предыдущие годы новые более высокотехнологичные и приспособленные к капризам природы сорта, как правило, устраняют эти отрицательные моменты, так как способствуют одновременному созреванию бобов, не вызывают полегания и предотвращают такой неблагоприятный фактор, как растрескиваемость. В настоящее время, такая культура, как горох пока не нашла достойного применения и распространения в сухостепных регионах Южного Урала и производится посадка на незначительных площадях, так как существует проблема с организацией семеноводства и пока еще не решены проблемы которые возникают при уборке гороха, связанные прежде всего с его высокой полегаемостью [4].

Для успешного развития животноводства и обеспечения его протеином необходимо решить одну из актуальнейших задач – изучить

эффективность выращивания зерна нута и гороха, имеющих хорошо развитую корневую систему и способных выдержать недостаток влаги в весенний период [2].

**Цель и задачи исследований.** Для успешного развития животноводства и обеспечения его протеином необходимо решить одну из актуальнейших задач – изучить эффективность выращивания зерна нута и гороха, имеющих хорошо развитую корневую систему и способных выдержать недостаток влаги в весенний период.

Цель достигалась выполнением следующих задач исследований: изучить химический состав, питательность зерна гороха и нута разных сортов; определить аминокислотный состав районированных сортов Оренбургской области; дать сравнительную оценку динамики накопления влаги в растениях; изучить урожайность и концентрацию антипитательных веществ.

**Материалы и методы исследования.** Научно-производственные опыты по оценке урожая в процессе вегетации «методом накладок» проводились в хозяйствах Оренбургского и Соль-Илецкого районов совместно с Доценко В. А. проводившем исследования на доращивании и откорме бычков [2]. В исследованиях использовали районированные сорта гороха и нута. Химический состав и концентрацию аминокислот исследуемых образцов зерна определяли общепринятыми методиками [3].

**Результаты исследования.** Результаты наших исследований показывают, что разнообразные сорта изучаемых культур имели значительные расхождения по питательности, % в сухом веществе (табл.1).

Таблица 1 - Состав зерна бобовых разных сортов

| Культура, сорт | Сухое в-во | Сырой прот. | Сырой жир | БЭВ   | Сырая Клетчатка | Крах-мал | Сахар | Са   | Р    |
|----------------|------------|-------------|-----------|-------|-----------------|----------|-------|------|------|
| Горох          |            |             |           |       |                 |          |       |      |      |
| Мадонна        | 85,10      | 25,10       | 2,50      | 55,30 | 4,80            | 43,50    | 3,50  | 0,20 | 0,30 |
| Укосный        | 86,30      | 26,80       | 2,40      | 53,10 | 3,50            | 45,70    | 4,00  | 0,10 | 0,30 |
| Капитал        | 85,60      | 25,70       | 2,50      | 56,40 | 4,10            | 44,70    | 4,60  | 0,20 | 0,40 |
| В среднем      | 85,7       | 25,9        | 2,5       | 54,9  | 4,1             | 44,6     | 4,0   | 0,2  | 0,3  |
| Нут            |            |             |           |       |                 |          |       |      |      |
| Юбилейный      | 86,30      | 22,00       | 3,60      | 53,20 | 2,50            | 48,70    | 3,10  | 0,20 | 0,40 |
| Совхозный-1    | 87,10      | 22,90       | 3,50      | 51,50 | 3,00            | 46,10    | 3,30  | 0,30 | 0,40 |
| Краснокутский  | 86,70      | 21,70       | 3,80      | 57,60 | 2,70            | 50,40    | 3,80  | 0,30 | 0,40 |
| В среднем      | 86,8       | 22,2        | 3,6       | 54,1  | 2,7             | 48,4     | 3,5   | 0,3  | 0,4  |

На основании полученных данных в опыте установлено, что содержание белка в среднем в горохе содержится 25,9 %, что на 3,7 % больше, чем в зерне нута. В тоже время по содержанию лидирующие позиции занимает нут, так как содержит значительно меньшее на 1,40 % количество клетчатки.

По содержанию крахмала средний показатель по сортам зерна нута практически на 4 % выше, чем у сортов зерна гороха, а вот по содержанию сахара соотношения обратно противоположное, в горохе его больше на 0,5%, чем в зерне нута.

По питательности зерно изучаемых бобовых культур имеет различия между разными культурами, но внутри между сортами отличия незначительные.

Бобовые культуры отличаются более высоким содержанием и лучшим соотношением лимитирующих аминокислот [2], поэтому изучен аминокислотный состав протеина зерна гороха и нута (табл. 2).

Таблица 2 - Содержание аминокислот в зерне гороха и нута, г/кг сухого вещества

| Показатель        | Горох   |         |         |         | Нут       |           |               |         |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|---------------|---------|
|                   | Мадонна | Укосный | Капитал | Среднее | Юбилейный | Совхозный | Краснокутский | Среднее |
| Лизин             | 16,40   | 17,10   | 16,40   | 16,60   | 13,90     | 14,50     | 14,00         | 14,10   |
| Гистидин          | 8,20    | 8,20    | 8,30    | 8,20    | 7,40      | 7,80      | 7,50          | 7,60    |
| Аргинин           | 22,70   | 23,70   | 22,80   | 23,10   | 17,90     | 18,50     | 17,80         | 18,10   |
| Треонин           | 10,40   | 10,50   | 10,20   | 10,30   | 11,20     | 11,70     | 11,30         | 11,40   |
| метионин + цистин | 6,30    | 6,50    | 6,40    | 6,40    | 4,80      | 4,90      | 4,60          | 4,80    |
| фенилаланин       | 9,20    | 9,60    | 9,20    | 9,30    | 10,90     | 11,40     | 11,00         | 11,10   |
| лейцин. изолейцин | 30,00   | 31,30   | 30,00   | 30,40   | 26,30     | 27,30     | 26,40         | 26,70   |
| Валин             | 11,40   | 11,90   | 11,50   | 11,60   | 12,90     | 13,00     | 12,70         | 12,90   |

Полученные данные по содержанию аминокислот в протеине различных сортов зерна гороха и нута показывают на имеющиеся различия. В зерне гороха, сорт «Укосный» содержится наибольшее количество протеина, в том числе аминокислот: лизина, аргинина, треонина, метионина с цистином, валина, фенилаланина, лейцина, изолейцина. За ним следует сорт «Капитал», а наименьшее количество в зерне сорта «Мадонна».

У нута выделяется сорт «Совхозный» по накоплению большинства аминокислот. Между сортами «Юбилейный» и «Краснокутский» имеются незначительные различия по аминокислотному составу. В среднем по сортам горох имеет преимущество перед нутом по содержанию протеина на 14,2%, в том числе по аминокислотам: лизин-15,1%; гистидин-7,3; аргинин-21,6; метионин + цистин-25,0; лейцин, изолейцин-12,2%, но уступает зерну нута по треонину-9,7%; фенилаланина-16,2; Валина-10,1%. Эти данные показывают различия биологической ценности протеина зерна гороха и нута. Полученные результаты согласуются с ранее проведенными исследованиями [2].

Одно из основополагающих в повышении урожайности бобовых культур являются сроки посева. В период проведения научно-

хозяйственных опытов были разные периоды по обеспеченностью влагой в период вегетации. В критические периоды, при недостатке влаги урожайность исследуемых культур снижалась.

При посеве культур в середине мая на протяжении всего периода исследований наивысшая урожайность была получена у сорта гороха «Мадонна» и составила 15,3 центнера с одного гектара. Кроме того, превосходство этого сорта было и по содержанию белка, в расчете на 1 гектар, по сравнению с нутом.

При посеве в середине мая полученная урожайность превышала показатели, полученные в то время, когда посев осуществлялся чуть раньше или чуть позже отмеченного срока.

В задачу исследований входило изучение влагообеспеченности изучаемых бобовых культур в разные фазы вегетации в расчете на сырую массу (табл.3).

Таблица 3 - Сравнительная характеристика бобовых культур, %

| Форма воды          | Фенологические фазы |             |           |                   |             |
|---------------------|---------------------|-------------|-----------|-------------------|-------------|
|                     | Стеблевание         | Бутонизация | Цветение  | Образование бобов |             |
|                     |                     |             |           | бобы зеленые      | бобы желтые |
| Горох (Мадонна)     |                     |             |           |                   |             |
| Общая               | 80,0±0,66           | 72,4±0,66   | 68,4±0,66 | 64,7±0,66         | 60,8±0,66   |
| Свободная           | 68,1±0,66           | 28,3±0,66   | 21,6±0,66 | 16,3±0,66         | 10,0±0,66   |
| Связанная           | 11,9±0,66           | 44,1±0,66   | 46,8±0,66 | 48,4±0,66         | 48,0±0,66   |
| Нут (Краснокутский) |                     |             |           |                   |             |
| Общая               | 74,3±0,66           | 68,3±0,66   | 63,2±0,66 | 58,4±0,66         | 54,6±0,66   |
| Свободная           | 58,3±0,66           | 22,2±0,66   | 13,1±0,66 | 7,4±0,66          | 3,9±0,66    |
| Связанная           | 16,0±0,66           | 46,1±0,66   | 50,1±0,66 | 51,0±0,66         | 50,7±0,66   |

В результате лабораторно-плевых опытов установлено, что наибольшее содержание воды во все фазы исследования, кроме связанной воды, было у сорта «Мадонна».

При изучении структурных показателей урожая было установлено, что количество зерен на растении было больше у зерна гороха 61 штук, что на 5 штук больше гороха. По массе зерна полученного с каждого

отдельного растения наивысший показатель получен у зерна гороха на 2 г., и составил 147 грамм.

При определении массы 1 тысячи зерен выяснилась такая же тенденция, как и при определении предыдущих показателей, т. е. у зерна гороха 239 граммов, или на 2 грамма больше, чем у зерна нута.

Для того, что бы дать более полную оценку технологическим свойствам и питательной ценности сопоставляемых бобовых культур, необходимо проводить их оценку [2].

Наивысшие показатели по содержанию ингибитора трипсина были получены у зерна гороха и составили 4,80 г/кг, что выше соответствующего показателя полученного у зерна нута на 1,80 г/кг. При изучении концентрации танина, наблюдалась такая же закономерность, и более высокая его концентрации была установлена в зерне гороха 2,90 %, что было выше, чем у зерна нута на 1,20 %.

Наибольшее содержание фитина было сосредоточено в зернах гороха и составило 0,83 %, что превысило концентрацию его в зерне культуры нут на 0,30 %. И только при изучении содержания сапонинов более высокие показатели его содержания были в зерне нута 0,40 %, или на 0,09 больше, чем в изучаемых зернах гороха.

**Выводы и предложения производству.** В серии лабораторно-полевых опытов установлено, что зерно гороха и нута имеют сходную питательность.

Наивысшая урожайность бобовых и более высокая питательность зерна получена при посеве проведенном в середине мая месяца.

При посеве в середине мая наивысшая урожайность была получена у сорта гороха «Мадонна» и составила более 15 центнеров с одного гектара.

**Список литературы.**

1. Биленко Ю.И. Создание и оценка селекционного материала гороха в условиях Южного Урала: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05. - Челябинск, 2006. - 173 с.
2. Доценко В. А. Сравнительная оценка кормовых достоинств зерна гороха и нута при выращивании и откорме бычков в степной зоне Южного Урала: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.08. и 06.02.10. - Оренбург, 2010. - 120 с.
3. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений. Изд. 2-е, перераб. и доп. — Ленинград: Колос. Ленингр. отд-ние, 1972. — 456 с.
4. Кислов А. В. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых на Южном Урале / А. В. Кислов, Ф. Г. Бакиров // Экономика сельского хозяйства России. 2003. - №4. - С.40.
5. Кононенко С. И. Способы улучшения использования питательных веществ рационов / С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. – №86. – С. 486-510. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/06.pdf>
6. Кононенко С. И. Пути повышения протеиновой питательности комбикормов /С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. – № 81. - С. 520 – 545. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/07/pdf/10.pdf>
7. Кононенко С. И. Влияние скармливания протеиновых добавок на продуктивность /С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. – №85. – С. 254-278. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/01/pdf/10.pdf>
8. Кононенко С. И. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4-6 месячного возраста /С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай //Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 3. – С. 128-132.
9. Кононенко С. И. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота /С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глинкова //Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 3. – С. 136-140.
10. Кононенко С. И. Инновации в организации кормления /С. И. Кононенко //Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 51. - № -2. - С. 94-98.
11. Кононенко С. И. Эффективный способ повышения продуктивности /С. И. Кононенко //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. – № 98. - С. 759 – 768. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/33.pdf>
12. Мещеряков А. Г. Качественная характеристика протеина и клетчатки основных кормовых средств рационов степной зоны Южного Урала /А. Г. Мещеряков, Г. И. Левахин, А. А. Зиганшин, В.А. Доценко //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2009. - №3. - С. 264-267.
13. Семенов В.В. Питательность и аминокислотный состав сортов зерна сорго, используемых в кормлении животных /В.В. Семенов, С. И. Кононенко, И.С. Кононенко //Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2011. –Т. 1. - № 4-1. – С. 86-88.
14. Тлецерук И. Р. Организация рационального кормления животных /И. Р. Тлецерук, С. И. Кононенко, С. В. Булацева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. - № 4-4. – С. 92-96.

## References

1. Bilenko Ju.I. Sozdanie i ocenka selekcionnogo materiala goroha v uslovijah Juzhnogo Urala: dissertacija ... kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk : 06.01.05. - Cheljabinsk, 2006.- 173 s. "(In Russian)"
2. Docenko V. A. Sravnitel'naja ocenka kormovyh dostoinstv zerna goroha i nuta pri vyrashhivanii i otkorme bychkov v stepnoj zone Juzhnogo Urala: dissertacija ... kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk: 06.02.08. i 06.02.10. - Orenburg, 2010. - 120 s. "(In Russian)"
3. Ermakov A. I. Metody biohimicheskogo issledovanija rastenij. Izd. 2-e, pererab. i dop. — Leningrad: Kolos. Leningr. otd-nie, 1972. - 456 s. "(In Russian)"
4. Kislov A. V. Resursosberegajushhie tehnologii vozdelyvanija zernovyh na Juzhnom Urale / A. V. Kislov, F. G. Bakirov // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. 2003. - №4. - S. 40. "(In Russian)"
5. Kononenko S.I. Effekt of protein additives feeding on productivity / S.I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2013, № 85. P. 254-278. – <http://ej.kubagro.ru/2013/01/pdf/10.pdf>
6. Kononenko S.I. Ways of improvement of protein nutritional value in compound feeds / S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2012, № 81. P. 520 – 545. – <http://ej.kubagro.ru/2012/07/pdf/10.pdf>
7. Kononenko S.I. Ways improving the use of nutrients diets / S.I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University.- 2013, №86. P.486-510. – <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/06.pdf>
8. Kononenko S.I. New combined feeds-concentrates in diets for replacement 4-6 monthsold heifers /S.I. Kononenko, I. P. Sheiko, V. F. Radchikov, V. P. Tsai // Collection of scientific papers of North-Caucasus research institute of animal husbandry. – 2014. – № 3. – P. 128-132.
9. Kononenko S.I. Processed rapeseed products in the rations for youngcattle /S. I. Kononenko, Sheiko I. P., Radchikov V. F., T. L. Sapsaleva, A. M. Glinkova // Collection of scientific papers of North-Caucasus research institute of animal husbandry. – 2014. – № 3. – P. 136-140.
10. Kononenko S. I. Innovation in organization of feeding /S. I. Kononenko // News of mountain state agrarian university. – 2014. - № 51. - V. 2. - P. 94-98.
11. Kononenko S. I. Efficient method to increase productivity /S. I. Kononenko //Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2014, № 98. P. 759-768. – <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/33.pdf>
12. Meshherjakov A. G. Kachestvennaja harakteristika proteina i kletchatki osnovnyh kormovyh sredstv racionov stepnoj zony Juzhnogo Urala /A.G. Meshherjakov, G.I. Levahin, A.A. Zigan'shin, V.A. Docenko //Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2009. - №3. - S. 264-267. "(In Russian)"
13. Semenov V.V. Nutritive valueandamino acid compositionof sorghumgrain varietiesused in thefeeding of animals / V.V. Semenov, S. I. Kononenko, I. S. Kononenko // Proceedings of Stavropol Research Institute of Animal Husbandryand Forage Production. – 2011. – V.1. - №4-1. – P.86-88.
14. Tletseruk, I. R. Organisaton of animals' rational feedng / I. R. Tletseruk, S. I. Kononenko, S. V. Bulatseva // News of mountain state agrarian university. – 2012. – №49. – V. 4-4. – P. 92-96.