

05УДК 631.524.6:633.312:633.313

**ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
СУХОГО ВЕЩЕСТВА ЛЮЦЕРНЫ (*Medicago varia* Mart.)
В ФАЗУ ЦВЕТЕНИЯ**

Г.В. Степанова, кандидат сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1
gvstep@yandex.ru

**INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON CHEMICAL
COMPOSITION OF DRY MATTER OF ALFALFA (*Medicago varia* Mart.)
IN THE FLOWERING PHASE**

G.V. Stepanova, Candidate of Agricultural Sciences

Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1
gvstep@yandex.ru

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2019-2-26-39

Изучено влияние погодных условий в осенне-зимний период и в период вегетации на содержание сырого протеина, сырой клетчатки и сырого жира в сухом веществе люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.) в фазу цветения. Установлено, что если в период формирования травостоя люцерны погодные условия были близки к среднегодовым, содержание сырого протеина составляло 17,1–20,6%, сырой клетчатки — 24,5–28,6% и сырого жира — 2,4–3,3%. В условиях достаточной влагообеспеченности, повышенной теплообеспеченности и преобладания солнечных дней содержание протеина достигло 18,9–24,8%, клетчатки — 19,0–23,0%, жира — 1,7–2,4%. При высокой тепло- и влагообеспеченности с преобладанием пасмурной погоды содержание протеина снижалось до 15,0–17,7%, клетчатки — возрастало до 35,4–39,3%, жира — до 2,6–3,5%. Выявлено, что избыточно сырая погода в осенне-зимний период предшествующего года заметно ослабляет растения люцерны, в результате чего начало весеннего отрастания, даже при теплой погоде в апреле, задерживается на одну–две недели. Интенсивность роста и развития люцерны в мае–июне, даже при оптимальной тепло- и влагообеспеченности, идет медленно. Вступление люцерны в фазу цветения опаздывает в среднем на две недели по сравнению с обычными сроками. При этом снижается содержание сырого протеина до 12,4–15,0%, повышается содержание сырой клетчатки до 32,1–34,4%, а на содержание сырого жира (2,4–2,9%) неблагоприятные условия перезимовки не повлияли. Установлено, что сравнительно высоким качеством сухого вещества в фазу цветения (среднее за четыре года пользования) отличаются сорта Вега 87 и Таисия (содержание протеина — 18,3 и 19,5%, клетчатки — 29,3 и 29,2%, жира — 2,7 и 3,0%). Соответствующие показатели сортов Пастбищная 88 — 15,9, 30,9 и 2,3%, Селена — 17,3, 28,8 и 2,7%.

Ключевые слова: люцерна, фаза цветения, сухое вещество, погодные условия, сырой протеин, сырая клетчатка, сырой жир.

The influence of weather conditions in the autumn-winter period and in the growing season on the content of crude protein, crude fiber and crude fat in the dry matter of alfalfa (*Medicago varia* Mart.) in the flowering phase has been studied. It was found that if during the formation of alfalfa herbage weather conditions were such to the average annual, the content of crude protein was 17.1–20.6%, crude fiber 24.5–28.6% and crude fat 2.4–3.3 percent. In conditions of sufficient moisture supply, increased heat supply and the predominance of Sunny days, the protein content reached to 18.9–24.8%, fiber was 19.0–23.0%, fat was 1.7–2.4 percent. With high heat and moisture with a predominance of cloudy weather, the protein content decreased to 15.0–17.7%, fiber increased to 35.4–39.3%, fat – to 2.6–3.5 percent. It was found that excessively wet weather in the autumn-winter period of the previous year significantly weakens alfalfa plants. Therefore, the beginning of spring regrowth, even in warm weather in April, was delayed for 1–2 weeks. The intensity of growth and development of alfalfa in May–June, even with optimal heat and moisture, was slow. The entry of alfalfa into the flowering phase was late by an average of 2 weeks compared to normal dates. At the same time, the content of crude protein decreases to 12.4–15.0%, the content of crude fiber increases to 32.1–34.4%, and the content of crude fat (2.4–2.9%) was not affected by unfavorable wintering conditions. It was found that the relatively high quality of dry matter in the flowering phase (average for 4 years of use) have varieties Vega 87 and Taisia (protein content of 18.3 and 19.5%, fiber 29.3 and 29.2%, fat 2.7 and 3.0%). Performance of alfalfa varieties to Pastbishchnaya 88 and Selena was a 15.9%, 30.9%, 2.3% and 17.3%, 28.8 %, 2.7%, respectively.

Keywords: alfalfa, flowering phase, dry matter, weather conditions, crude protein, crude fiber, crude fat.

Введение. Известно, что прочная кормовая база определяется общим производством кормов и их качеством. Питательность и кормовая ценность получаемого корма из многолетних трав зависит от его химического состава, на который влияют сроки использования травостоя, его ботанический состав, почвенно-климатические условия и др.

По данным белорусских ученых, уровень продуктивности молочного скота на 70% зависит от качества кормов и только на 30% обусловлен условиями содержания и породой [1].

Люцерна — одна из наиболее ценных кормовых культур по химическому составу сухого вещества. По данным ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, в фазу начала бутонизации в сухом веществе люцерны, в зависимости от укоса, содержится 22,1–26,9% сырого протеина, 16,5–25,6% сырой клетчатки, 3,0–4,1% сырого жира. В фазу начало цветения содержание протеина снижается до 17,8–18,7%, жира — до 2,1–2,6%, клетчатки

возрастает до 27,7–32,3% [2].

Содержание протеина является основным показателем качества корма. Согласно справочной литературе, для получения корма высокого качества люцерну следует скашивать в фазу бутонизации и начала цветения. В эти фазы развития растений среднее содержание сырого протеина находится в пределах 20,00–23,80%, сырой клетчатки — 22,80–27,13%, жира — 3,20–3,81% [3; 4].

Н.А. Оноприенко считает, что для получения высококлассного сенажа из люцерны в условиях Северного Кавказа скашивать травостой следует в фазу начала бутонизации. По его данным, в этот период среднее содержание сырого протеина составляет 24,92%, клетчатки — 19,12%. В фазу начала цветения содержание протеина снижается до 18,12%, а содержание клетчатки возрастает до 23,26%. По мнению автора, право на долгую жизнь люцерны может обеспечить соблюдение следующих правил: в первом укосе скашивать люцерну при

высоте 40–65 см, во втором и третьем — 35–50 см, выдерживать паузу между укосами около шести недель [5].

В опытах Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства в 2009–2013 гг. на антропогенно-преобразованных торфяных почвах испытывали люцерну посевную сорта Бируте. Обеспеченность почвы питательными веществами и влагой была на оптимальном уровне. В течение сезона травостой люцерны скашивали три раза в фазу «бутонизация – начало цветения». Содержание сырого протеина по укосам и годам пользования колебалось в пределах 20,38–22,13%, сырого жира — 3,12–3,36%, сырой клетчатки — 25,51–26,29% [6].

В 2011–2014 гг. в Труновском районе Ставропольского края на южном черноземе (рН — 8,16, содержание гумуса — 3,3%, P_2O_5 — 240–260, K_2O — 354 мг/кг) на поливе выращивали люцерну изменчивую сорта Багира. Ежегодно проводили по три укоса в фазу начала цветения. В первом укосе при сравнительно благоприятных погодных условиях содержание сырого протеина было в пределах 17,0–18,8%, сырой клетчатки — 21,6–24,4%, сырого жира — 3,0–3,2%. Во втором и третьем укосах в условиях увеличения дефицита влаги содержание протеина сокращалось до 14,5–17,6%, жира — до 2,2–2,8%, клетчатки — возрастало до 23,3–25,4% [7].

Долголетний опыт работы с люцерной в условиях северной части Московской области (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса») показал, что лучшие результаты удается получать при скашивании люцерны в фазы бутонизации и начала цветения. Соблюдение такого режима ис-

пользования травостоя люцерны позволяет получать зеленую массу высокого качества и сохранять продуктивное долголетие одновидовых посевов люцерны и люцернозлаковых травосмесей в течение шести лет и более [8; 9; 10].

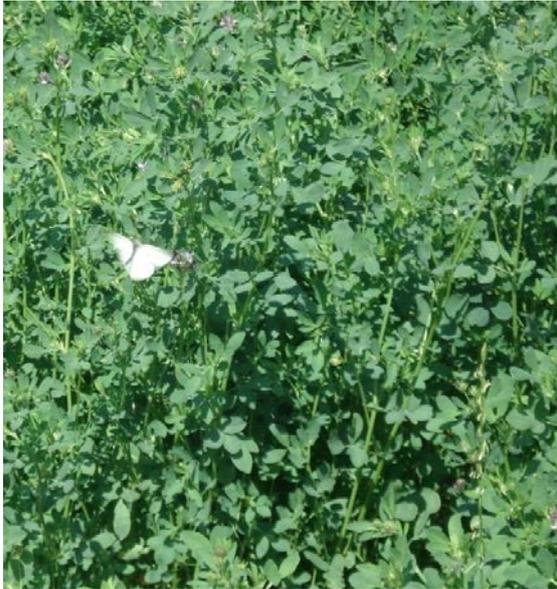
Следует отметить, что фаза бутонизации очень быстро переходит в фазу начала цветения: в жаркую погоду — через 2–3 дня, в холодную и дождливую — 7–10 дней. На рисунке 1 показан травостой люцерны сорта Таисия в фазу бутонизации (рис. 1а) и начала цветения (рис. 1б).

В производстве, из-за организационных и погодных условий, не всегда удается провести уборку в оптимальные сроки. Часто люцерну скашивают в фазу цветения (рис. 1в). Поэтому, на наш взгляд, определенным практическим интересом представляют знания об изменении кормовой ценности сухого вещества люцерны, убранной в фазу цветения, под влиянием погодных условий выращивания.

Материал, методика, условия проведения исследований Исследования проводили в 2009–2014 и 2017–2018 гг. на Центральной экспериментальной базе ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»).

Почва опытных участков дерново-подзолистая, среднесуглинистая, содержание гумуса по Тюрину — 1,97–2,08%, рН солевой вытяжки — 4,93–5,08, общий азот — 0,158–0,162%, содержание фосфора — 29,02–31,87, калия — 10,08–16,62 мг на 100 г почвы.

Объекты исследования — сорта люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.) селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса: Вега 87, Соната, Селена, Пастбищная 88, Таисия [11; 12].



а) фаза бутонизации



б) фаза начало цветения



в) фаза цветения

Рис. 1. Фазы развития люцерны изменчивой сорта Таисия

Посев сплошной, рядовой, норма высева семян люцерны из расчета 10 кг/га (1 г/м^2), площадь делянок — 5 м^2 , повторность четырехкратная, скашивали травостой в фазу цветения (зацвело не менее 70% растений) [13; 14].

Химический состав сухого вещества люцерны определяли следующими методами: общий азот по Кьельдалю, сырую клетчатку по Геннебергу и Штоману, сырой жир на аппарате Сокслета [15].

Погодные условия вегетационного периода 2018 г. были благоприятными для роста и развития люцерны как при возделывании на корм, так и на семена. Устойчивый переход среднесуточной температуры через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ произошел 14 апреля, а через $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 30 апреля, что на четыре дня раньше средне многолетних показателей. Снег полностью сошел в первой декаде апреля. Средняя температура воздуха в мае достигла $14,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, это на $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше средне многолетних значений. В апреле–мае выпало $93,9\text{ мм}$ осадков, что незначительно, на $9,5\text{ мм}$, больше нормы для этого периода. Однако отрастание люцерны после перезимовки началось во второй декаде мая на $15\text{--}18$ дней позднее обычных сроков. Несмотря на то, что погодные условия не только мая, но и июня были благоприятными для роста и развития люцерны, начало цветения в зависимости от возраста травостоя (первый или третий годы пользования) было отмечено $16\text{--}25$ июня, что на $15\text{--}20$ дней позднее средне многолетних значений. Аналогичное явление наблюдалось и в 2014 г. Поэтому было решено проанализировать особенности погодных условий 2018 и 2017, а также 2013 и 2014 гг., и химический состав сухого вещества люцерны в фазу цветения в эти годы.

На рост и развитие люцерны весной 2018 г. неблагоприятное влияние оказало избыточное увлажнение осенью 2017 г.: в октябре–ноябре 2017 г. выпало на 64 мм осадков больше средне многолетних значений, дождевая вода вытеснила воздух из почвы в корнеобитаемом слое. В третьей декаде декабря 2017 г. из-за сильной оттепели толщина снежного покрова сократилась с $22\text{--}25\text{ см}$ до $3\text{--}5\text{ см}$,

талая вода замерзла, образовав ледяную корку на поверхности почвы. Вышеперечисленные явления отрицательно отразились на жизнеспособности люцерны: часть растений погибла, выжившие были сильно ослаблены, в результате чего отрастание травостоя люцерны началось во второй декаде мая, несмотря на теплую погоду в апреле–мае. Люцерна росла медленно, формировался низкорослый травостой с толстыми стеблями, сравнительно мелкими листьями, как было сказано выше, начало цветения опоздало на $10\text{--}15$ дней.

Для ретроспективного анализа влияния погодных условий на химический состав сухого вещества люцерны был выбран контрольный питомник, в котором испытывали сорта люцерны селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса посева 2009 г. Вегетационные периоды 2010 и 2011 гг. (первый и второй годы пользования) характеризовались жаркой и сухой погодой с весны и до осени. Вегетационные периоды 2011–2014 гг. существенно различались между собой по погодным условиям.

В 2011 г. жаркая погода с ограниченным количеством осадков наблюдалась с начала мая и до конца лета: средняя температура воздуха была на $1,0\text{--}3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше средне многолетней, дефицит осадков составил $5\text{--}42\text{ мм}$.

В 2012 г. травостой первого цикла пользования формировался в погодных условиях, близких к средне многолетним.

В мае и июне 2013 г. средняя температура воздуха составила $17,7$ и $17,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, что на $5,9$ и $2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше средне многолетних показателей, осадков выпало 155 мм , что на 29 мм больше обычного для этого периода. Сентябрь–ноябрь и

декабрь 2013 г., также как осень и декабрь 2017 г., были избыточно влажными. Осадков за этот период 2013 г. выпало на 63% больше, чем обычно, а температура воздуха в сентябре–ноябре была ниже среднегодовых показателей на 1,2 °С. Весь декабрь температура воздуха была выше 0 °С, снежного покрова не было. На некоторых участках, засеянных люцерной, в течение пяти–семи и более дней стояла вода на поверхности почвы.

Весна 2014 г. была ранней, дружной, теплой. Средняя температура воздуха

в мае превысила среднегодовые значения более чем на 6,0 °С.

Результаты исследований и их обсуждение. Жаркая, сухая, с большим количеством ясных дней погода 2011 г. способствовала высокому накоплению сырого протеина (18,9–24,8%) в сухом веществе люцерны в фазу цветения. Сравнительно высокое содержание протеина отмечено в сухом веществе сортов Вега 87 (24,4%) и Таисия (24,8%), низкое — сорта Пастбищная 88 (18,9%) (рис. 2).

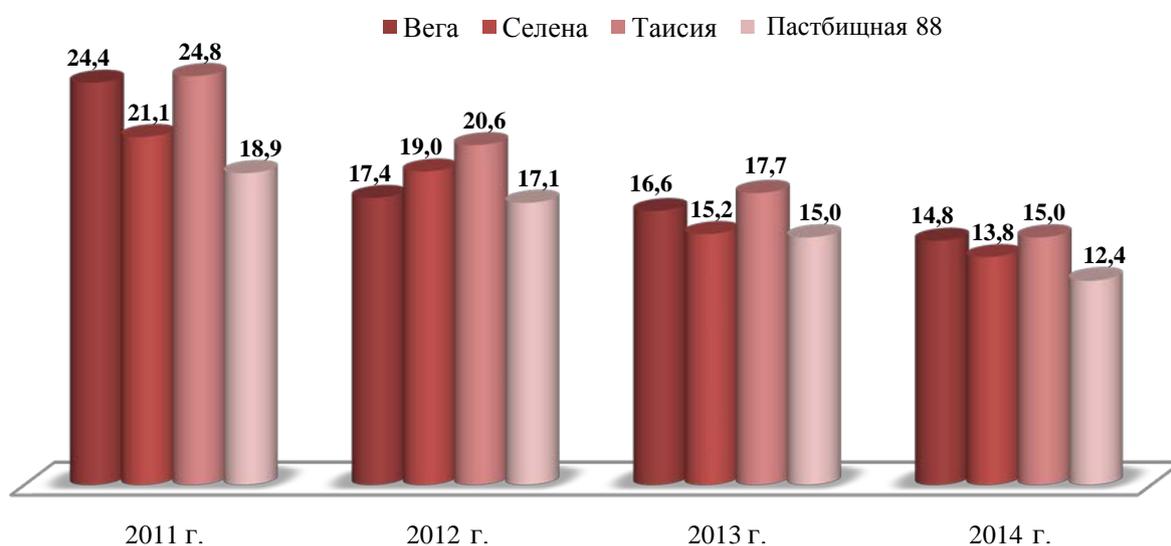


Рис. 2. Содержание сырого протеина (%) в сухом веществе люцерны в фазу цветения, первый укос по годам пользования, посев 2009 г.

В 2012 г. травостой первого цикла пользования формировался в погодных условиях, близких к среднегодовым. Заметных различий между сортами по содержанию протеина в фазу цветения не выявлено. Оно находилось в пределах 17,1–20,6%, как и в 2011 г. Наиболее высокая белковость отмечена у сорта Таисия (20,6%), самая низкая — у сорта Пастбищная 88 (17,1%).

Теплая и влажная погода в мае–июне 2013 г. способствовала быстрому росту

растений люцерны и запаздыванию входа в генеративную фазу развития. В фазу цветения растения люцерны разных сортов достигли высоты 140–180 см, травостой полег, нижние листья пожелтели, некоторые опали. В результате содержание протеина оказалось пониженным (15,0–17,7%) по сравнению с показателями 2012 г., когда погодные условия в период формирования травостоя первого укоса были близкими к среднегодовым. Содержание протеина в сухом

веществе сортов Вега 87 и Таисия было немного выше (16,6 и 17,7%), чем у сортов Селена и Пастбищная 88 (15,2 и 15,0%) (рис. 2).

Как было сказано выше, сентябрь–ноябрь и декабрь 2013 г., так же как осень и декабрь 2017 г., были избыточно влажными.

Весна 2014 г., так же как и 2018 г., была ранней, дружной, теплой. Температура воздуха в мае 2014 г. была в среднем на 6,1 °С выше среднеголетних значений. При этом, так же как и в 2018 г., отрастание люцерны началось на 10–14 дней позднее, растения росли и развивались очень медленно, были низкорослыми, с мелкими листовыми пластинками. Наступление фазы цветения задержалось в среднем на две недели по сравнению с обычными сроками. Со-

держание протеина в сухом веществе люцерны было низким (12,4–15,0%) (рис. 2).

В среднем за четыре года пользования относительно высокое содержание сырого протеина отмечено у сорта Таисия (19,53%), за ним следуют сорта Вега 87 (18,30%), Селена (17,28%) и Пастбищная 88 (15,85%).

Клетчатка — один из основных компонентов сухого вещества люцерны. Изучение содержания сырой клетчатки в сухом веществе сортов люцерны селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса показало, что в 2011 г. под влиянием теплой и сухой погоды содержание этого компонента сухого вещества было самым низким (19,0–23,0%) по сравнению с другими годами возделывания (рис. 3).

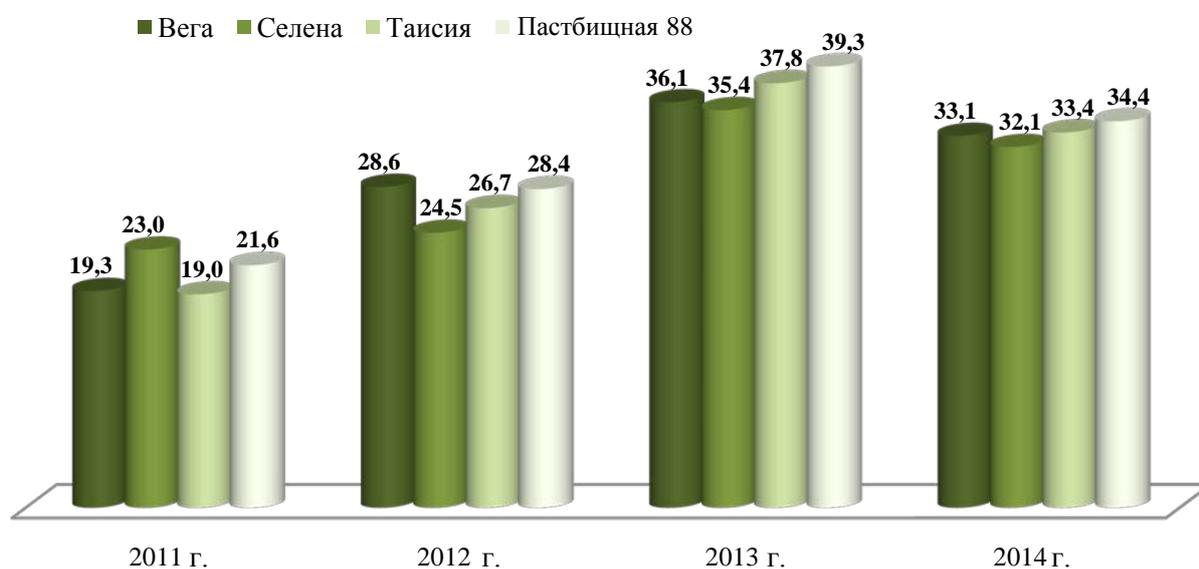


Рис. 3. Содержание сырой клетчатки (%) в сухом веществе люцерны в фазу цветения, первый укос по годам пользования, посев 2009 г.

Среднее содержание клетчатки (24,5–28,6%) в фазу цветения отмечено в 2012 г. при погодных условиях, близких к среднеголетним.

Теплая и влажная погода, вызывающая быстрый рост растений люцерны и полегание травостоя до наступления фазы цветения, способствовала повы-

шенному накоплению клетчатки (35,4–39,3%). Видимо, это связано с низкой облиственностью побегов люцерны из-за значительного удлинения междоузлий в результате их быстрого роста и потерей листьев при полегании травостоя. Данное явление наблюдалось в 2013 г.

Медленный рост растений люцерны весной 2014 г. и задержка наступления фазы цветения из-за ослабления растений люцерны, вызванного тяжелыми условиями перезимовки, повысили содержание клетчатки в сухом веществе до 32,1–34,4% (рис. 3).

По содержанию сырой клетчатки в сухом веществе люцерны в фазу цветения не выявлено выраженных особенностей между сортами, таких как по содержанию сырого протеина (рис. 2 и 3). Среднее содержание клетчатки за четыре

года пользования у сортов Селена, Таисия, Вега 87 находилось в пределах 28,75–29,28%, у сорта Пастбищная 88 достигло 30,93%. В среднем за четыре года пользования среднее содержание протеина в фазу цветения по всем сортам составило 17,74%, а содержание клетчатки — 29,54%.

Корреляционно-регрессионный анализ выявил высоко существенную обратную корреляционную связь $r = -0,83 \pm 0,15$ ($tr = 5,49 > t_{01} = 2,98$) между содержанием протеина и клетчатки в сухом веществе люцерны в фазу цветения. Коэффициент регрессии $b_{yx} = -1,5$. Данная зависимость описывается уравнением регрессии $Y = -1,5x + 56,6$, доверительный интервал для теоретической линии регрессии (S_{yx}) равен 3,8% (рис. 4).

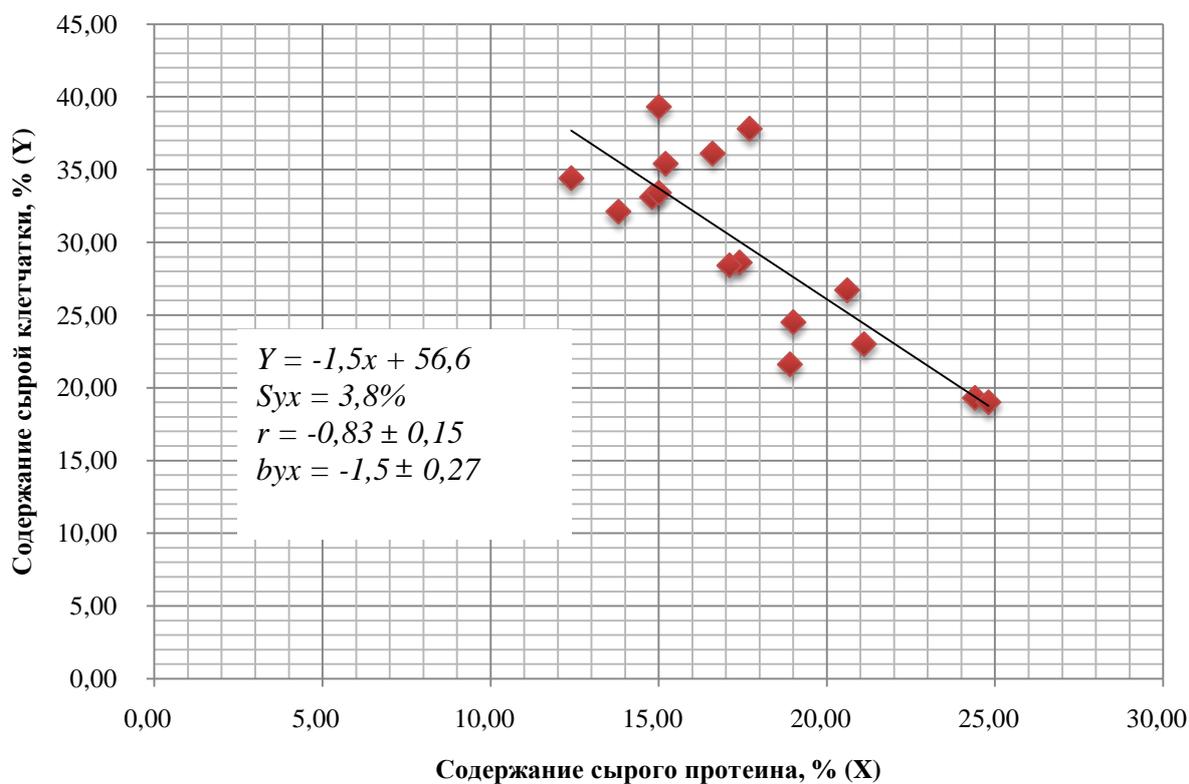


Рис. 4. Точечный график и теоретическая линия регрессии между содержанием сырого протеина и сырой клетчатки в сухом веществе люцерны в фазу цветения, среднее 2011–2014 гг.

Следовательно, в фазу цветения снижению содержания протеина на 1% соответствует повышение содержания клетчатки в среднем на 1,5%.

В сухом веществе люцерны жира содержится немного по сравнению с со-

держанием протеина и углеводов. На рисунке 5 представлена динамика содержания сырого жира в сухом веществе люцерны в фазу цветения в зависимости от погодных условий периода вегетации.

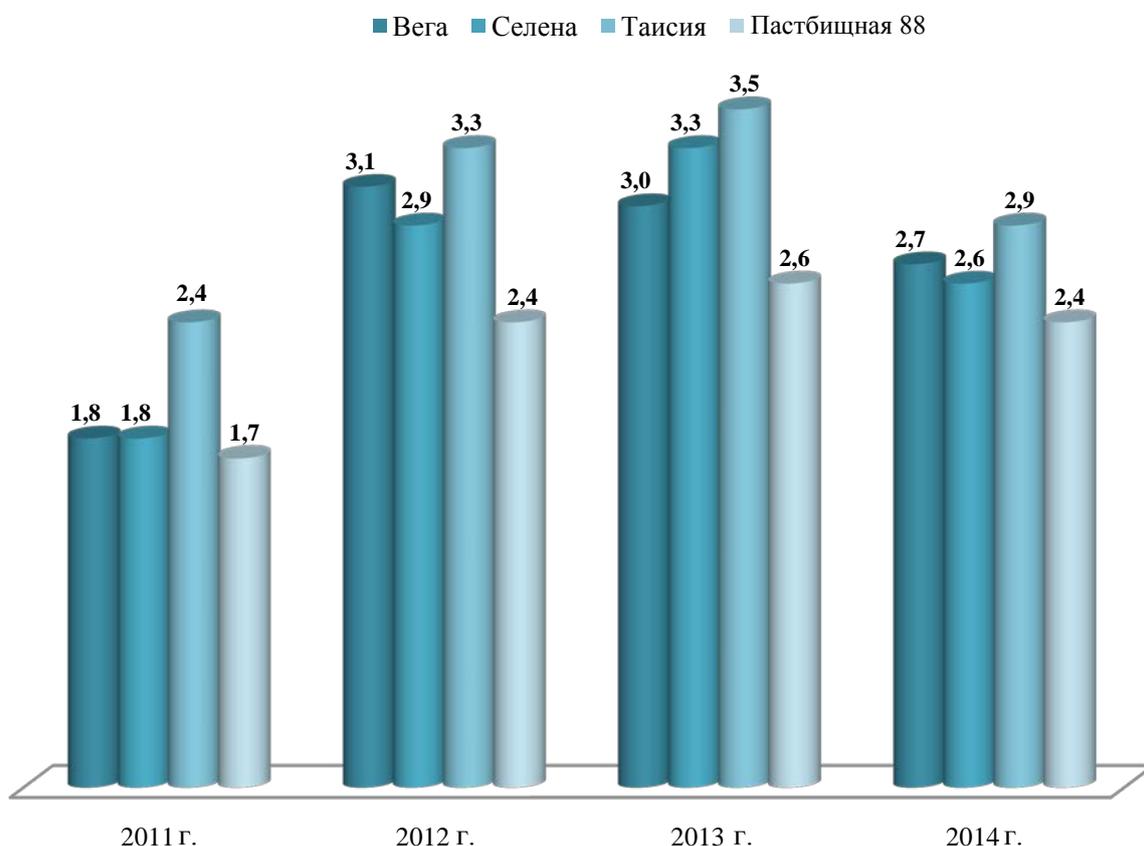


Рис. 5. Содержание сырого жира (%) в сухом веществе люцерны в фазу цветения, первый укос по годам пользования, посев 2009 г.

В условиях повышенной теплообеспеченности 2011 г. содержание жира в сухом веществе люцерны в фазу цветения было самым низким (1,7–2,4%). Благоприятные для роста люцерны погодные условия 2012 и 2013 гг. обеспечили сравнительно высокое (2,4–3,5%) накопление сырого жира в сухом веществе люцерны. Избыточное увлажнение почвы осенью 2013 г. незначительно отразилось и на содержании жира в сухом веществе люцерны в фазу цветения в

первом укосе 2014 г. (2,4–2,9%).

Повышенное содержание сырого жира выявлено у сорта Таисия (2,4–3,5%), пониженное — у сорта Пастбищная 88 (1,7–2,6%) (рис. 5).

Сорта распределились по среднему содержанию жира в сухом веществе следующим образом: Пастбищная 88 (2,28%), Вега 87 и Селена (2,65%), Таисия (3,03%). В среднем за 2011–2014 гг. содержание жира в сухом веществе люцерны в фазу цветения составило 2,65%.

Корреляционно-регрессионный анализ выявил тенденцию к отрицательной зависимости содержания жира от содержания протеина в сухом веществе люцерны в фазу цветения: коэффициент корреляции $r = -0,35 \pm 0,25$ ($tr = 1,41 < t_{05} = 2,15$, коэффициент регрессии $b_{yx} = -0,05 \pm 0,02$). Следовательно, повышению содержания протеина на 1% соответствует снижение содержания жира в среднем на 0,05%.

Кроме того, выявлена существенно

значимая положительная зависимость содержания жира от содержания клетчатки: коэффициент корреляции $r = 0,62 \pm 0,21$ ($tr = 2,92 > t_{05} = 2,15$), коэффициент регрессии $b_{yx} = 0,05 \pm 0,02$. Повышению содержания клетчатки на 1% соответствует повышение содержания жира в среднем на 0,05%.

Данная зависимость описывается уравнением регрессии $Y = 0,05X + 1,14$, доверительный интервал теоретической линии регрессии $S_{yx} = 0,45\%$ (рис. 6).

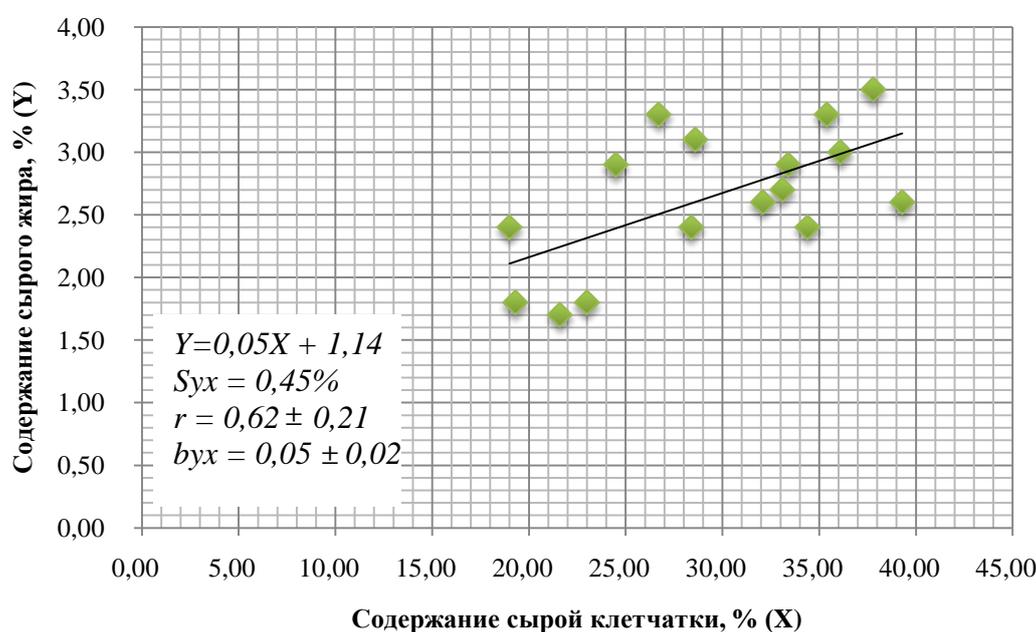


Рис. 6. Точечный график и теоретическая линия регрессии между содержанием сырой клетчатки и сырого жира в сухом веществе люцерны в фазу цветения, среднее 2011–2014 гг.

В 2018 г., несмотря на благоприятные погодные условия апреля–июня, весеннее отрастание люцерны, а затем и наступление фазы цветения, началось на 15–18 дней позднее обычных сроков.

Химический анализ показал низкое содержание протеина (14,2–16,6%), повышенное содержание клетчатки (34,6–38,9%) и сырого жира (3,0–4,5%) в сухом веществе люцерны (рис. 7).

Сравнивая показатели химического

состава сухого вещества сходных по погодным условиям 2014 и 2018 гг. необходимо отметить низкое содержание протеина (12,4–15,0 и 14,2–16,6%). Причем прослеживается общая закономерность: сравнительно высокое содержание протеина отмечено у сортов Вега 87 и Таисия (14,8 и 15,0% в 2014 г., 15,9 и 16,6% в 2018 г.), сравнительно низкое (12,4 и 14,2%) — у сорта Пастбищная 88 (рис. 2 и 7).

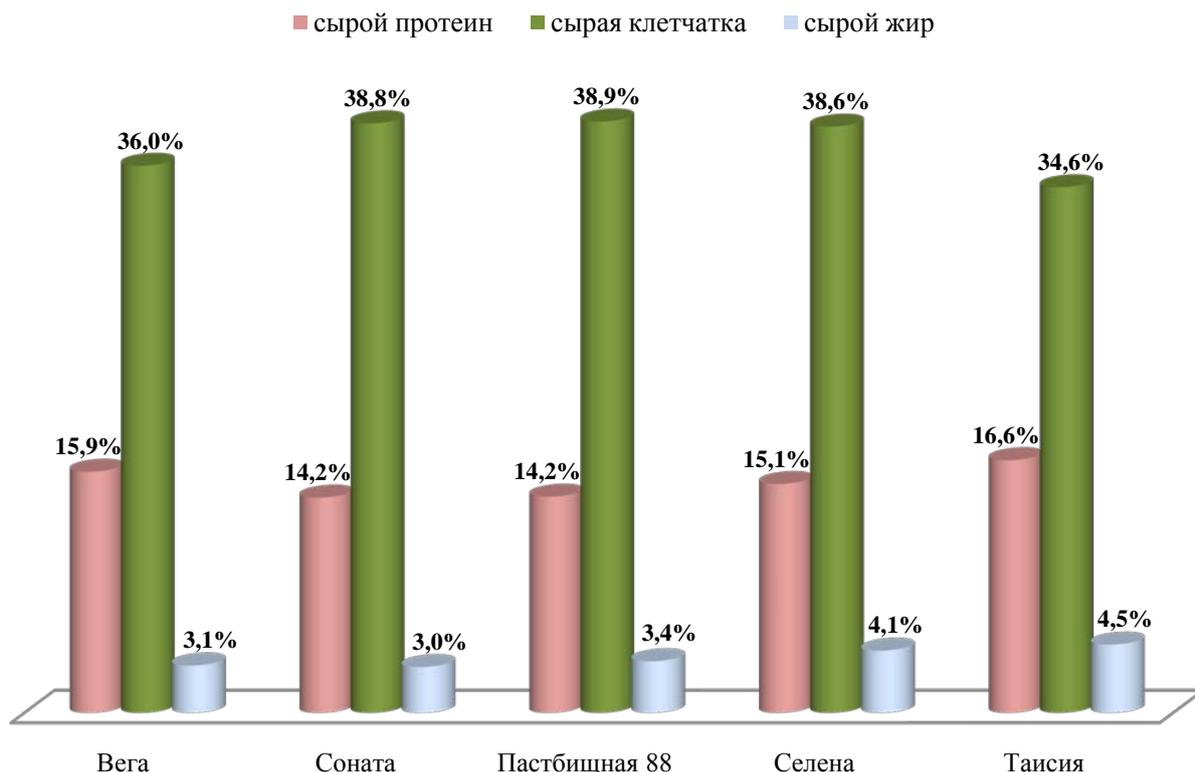


Рис. 7. Химический состав сухого вещества люцерны в фазу цветения, первый укос, данные 2018 г., посев 2017 г.

Химический состав сухого вещества люцерны в фазу цветения во втором укосе незначительно отличался от первого укоса.

В таблице приведены средневзвешенные показатели химического состава сухого вещества люцерны в фазу цветения в 2018 г.

Химический состав сортов люцерны изменчивой в фазу цветения, средневзвешенное по двум укосам 2018 г., посев 2017 г.

Показатели, % в абсолютно сухом веществе	Вега 87	Соната	Пастбищная 88	Селена	Таисия
Сухое вещество	22,90	21,83	23,83	23,47	24,92
Сырой протеин	16,0	14,9	14,2	14,7	16,1
Сырая клетчатка	36,3	38,9	39,4	37,9	36,9
Сырой жир	3,3	3,0	3,4	3,6	3,8

Содержание сухого вещества в фазу цветения было в пределах 21,83–24,92%, сырого протеина — 14,2–16,1%, сырой клетчатки — 36,3–39,4%, жира — 3,0–3,8%. Повышенным выходом сухого вещества (24,92%) отличался сорт Таи-

сия. Сорта Таисия и Вега 87 имели повышенное содержание протеина (16,1 и 16,0%) и пониженное содержание клетчатки (36,3 и 36,9%) по сравнению с другими сортами. Среднее содержание сырого жира в сухом веществе люцерны

было 3,0–3,8%, повышенное содержание жира (3,6 и 3,8%) отмечено у сотов Селена и Таисия (таблица).

Заключение. Выявлено существенное влияние погодных условий в периоды зимнего покоя и вегетации на кормовую ценность сухого вещества люцерны в фазу цветения.

Показано, что если в период формирования травостоя люцерны погодные условия близки к среднеголетним, в сухом веществе люцерны в фазу цветения содержание сырого протеина составляет в среднем 18,5%, сырой клетчатки — 27,0%; в условиях достаточной влагообеспеченности, повышенной теплообеспеченности и преобладанием солнечных дней содержание протеина достигает в среднем 22,3%, клетчатки — 20,7 %. При высокой тепло- и влаго-

обеспеченности с преобладанием пасмурной погоды содержание протеина снижается до 16,1%, клетчатки возрастает до 37,2%. Неблагоприятные погодные условия в период осенне-зимнего покоя (избыточное увлажнение) задерживают весеннее отрастание растений люцерны, снижают интенсивность роста и развития в мае–июне, среднее содержание протеина снижается до 14,0%, содержание клетчатки находится на уровне 33,3%.

В среднем за четыре года пользования в фазу цветения сухое вещество люцерны сорта Вега 87 содержало 18,3% сырого протеина, 29,3% сырой клетчатки и 2,7% сырого жира. Соответствующие показатели сортов Таисия были 19,5, 29,2 и 3,0%, Пастбищная 88 — 15,9, 30,9 и 2,3%, Селена — 17,3, 28,8 и 2,7%.

Литература

1. Шофман Л.И., Кириенко Н.В., Мурашко Н.В. Особенности создания и использования культурных пастбищ (подбор трав, качество корма и продуктивность животноводства) : аналит. обзор. – Минск, 2004. – 72 с.
2. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов, Г.И. Ившин и др. – М. : Наука, 2015. – 545 с.
3. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / НАН Беларуси; Институт экономики – Центр аграрной экономики; под. ред. В.Г. Гусакова; сост. Я.Н. Бречко, М.Е. Сумонов. – Минск : Белорусская наука, 2006. – 709 с.
4. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных / сост. А.М. Венедиктов. – М. : Россельхозиздат, 1983. – 303 с.
5. Оноприенко Н.А. Высококласный сенаж из люцерны – залог высокой продуктивности животных // Эффективное животноводство. – 2017. – № 3. – С. 42–44.
6. Птащек О.В., Лученок Л.Н. Качество урожая люцерны посевной, возделываемой на антропогенно-преобразованных почвах различных стадий эволюции // Мелиорация. – 2014. – № 1 (71). – С. 114–124.
7. Желтопузов В.Н., Хонина О.В. Химический состав корма бобовых и бобово-злаковых травосмесей в условиях орошения // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 3 (23). – С. 168–171.
8. Степанова Г.В. Создание сортов люцерны изменчивой нового поколения с высокой азотфиксирующей способностью // Материалы XXII Международного симпозиума «Охрана био-ноосферы. Эниология. Нетрадиционное растениеводство. Экология и медицина». – Алушта : ООО «Форма», 2013. – С. 240–243.

9. Кутузова А.А., Проворная Е.Е., Цыбенко Н.С. Влияние видов и сортов бобовых трав на качество пастбищного корма // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 17 (65) / ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». – М., 2018. – С. 74–82.
10. Кутузова А.А., Проворная Е.Е., Цыбенко Н.С. Научные критерии формирования бобово-злаковых пастбищных фитоценозов на основе использования новых сортов бобовых трав // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 19 (67) / ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». – М., 2018. – С. 65–74.
11. Районированные и перспективные сорта кормовых культур селекции Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В.Р. Вильямса. Каталог. / З.Ш. Шамсутдинов, А.С. Новоселова, Ю.С. Тюрин, Н.И. Переправо, Ю.М. Писковацкий, М.Ю. Новоселов, Г.В. Степанова и др. – М., 2006. – 66 с.
12. Патент на селекционное достижение RUS 8017, 10.11.2015. Люцерна изменчивая *Medicago sativa* L. nothosubsp. *varia* (Martyn) Arcang. Таисия / Золотарев В.Н., Кляцов С.В., Румянцева М.Л., Степанова Г.В. // Оф. бюл. МСХ РФ № 9 (209), 2015.
13. Методические указания по селекции многолетних трав. – М. : ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1985. – 190 с.
14. Агротехника возделывания сортов люцерны селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса на семенные и кормовые цели. Рекомендации / Ю.М. Писковацкий, В.М. Косолапов, В.Е. Михалев, Г.В. Степанова и др.; ред.: Н.И. Насонова, Н.И. Георгиади. – М. : ФГУ РЦСК, 2008. – 39 с.
15. Физико-химические методы анализа кормов / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолапова. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. – 344 с.

References

1. Shofman L.I., Kirienko N.V., Murashko N.V. Osobennosti sozdaniya i ispol'zovaniya kul'turnykh pastbishch (podbor trav, kachestvo korma i produktivnost' zhivotnovodstva) [Features of creation and use of cultural pastures (herbs choice, forages quality and animal husbandry productivity). Analytical review]. Minsk, 2004, 72 p.
2. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh., G.I. Ivshin et al. Osnovnye vidy i sorta kormovykh kul'tur: Itogi nauchnoy deyatel'nosti Tsentral'nogo selektsionnogo tsentra [The basis species and varieties of forage crops: Results of scientific activity of the Breeding Center]. Moscow, Nauka Publ., 2015, 545 p.
3. Spravochnik normativov trudovykh i material'nykh zatrat dlya vedeniya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva [Handbook of labor and material costs standards for agricultural production]. Ed.: V.G. Gusakov. Compilers: Ya.N. Brechko, M.E. Sumonov. Minsk, Belorusskaya nauka Publ., 2006, 709 p.
4. Spravochnik po kormleniyu sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Handbook to feeding farm animals]. Compiler: A.M. Venediktov. Moscow, Rossel'khozizdat Publ., 1983, 303 p.
5. Onoprienko N.A. Vysokoklassnyy senazh iz lyutserny – zalog vysokoy produktivnosti zhivotnykh [High quality alfalfa haylage is the key to high animal productivity]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo [Effective animal husbandry]*, 2017, no. 3, pp. 42–44.
6. Ptashets O.V., Luchenok L.N. Kachestvo urozhaya lyutserny posevnoy, vzdelyvaemoy na antropogenno-preobrazovannykh pochvakh razlichnykh stadiy evolyutsii [Quality of alfalfa crop cultivated on anthropogenically transformed soils of different stages of evolution]. *Melioratsiya [Melioration]*, 2014, no. 1 (71), pp. 114–124.
7. Zheltopuzov V.N., Khonina O.V. Khimicheskiy sostav korma bobovykh i bobovo-zlakovykh travosmesey v usloviyakh orosheniya [Chemical composition of feed from legumes and legume-cereal grass mixtures under irrigation]. *Vestnik APK Stavropol'ya [Bulletin of the agro-industrial complex of Stavropol]*, 2016, no. 3 (23), pp. 168–171.

8. Stepanova G.V. Sozdanie sortov lyutserny izmenchivoy novogo pokoleniya s vysokoy azotfiksiruyushchey sposobnost'yu [Creation varieties of Lucerne changeable of new generation with high nitrogen-fixing capacity]. *Materialy XXII Mezhdunarodnogo simpoziuma «Okhrana bio-noosfery. Eniologiya. Netraditsionnoe rastenievodstvo. Ekologiya i meditsina»* [Proceedings of the XXII International Symposium "Protection of the bio-noosphere. Eniology. Non-traditional crop production. Ecology and medicine"]. Alushta, 2013, pp. 240–243.
9. Kutuzova A.A., Provornaya E.E., Tsybenko N.S. Vliyanie vidov i sortov bobovykh trav na kachestvo pastbishchnogo korma [Influence of species and varieties of leguminous grass on the quality of the pasture fodder]. *Mnogofunktsional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo* [The multifunctional adaptive fodder production: collected articles]. Issue 17 (65). Moscow, 2018, pp. 74–82.
10. Kutuzova A.A., Provornaya E.E., Tsybenko N.S. Nauchnye kriterii formirovaniya bobovo-zlakovykh pastbishchnykh fitotsenozov na osnove ispol'zovaniya novykh sortov bobovykh trav [Scientific criteria for the formation of legume-grass pasture phytocenoses based on new varieties of legumes]. *Mnogofunktsional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo* [The multifunctional adaptive fodder production: collected articles]. Issue 19 (67). Moscow, 2018, pp. 65–74.
11. Shamsutdinov Z.Sh., Novoselova A.S., Tyurin Yu.S., Perepravo N.I., Piskovatskiy Yu.M., Novoselov M.Yu., Stepanova G.V. et al. Rayonirovannye i perspektivnye sorta kormovykh kul'tur seleksii Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kormov imeni V.R. Vil'yamsa. Katalog [Zoned and promising varieties of forage crops breeding All-Russian research Institute of fodder named after V.R. Williams. Catalogue]. Moscow, 2006, 66 p.
12. Patent na selektsionnoe dostizhenie RUS 8017, 10.11.2015. Lyutserna izmenchivaya *Medicago sativa* L. nothosubsp. varia (Martyn) Arcang. Taisiya [Patent for a selection achievement RUS 8017, on 10.11.2015. Alfalfa changeable *Medicago sativa* L. nothosubsp. varia (Martyn) Arcang. Taisiya]. Originators: Zolotarev V.N., Klyatsov S.V., Rumyantseva M.L., Stepanova G.V. *Of. byul. MSKH RF* [Official Bulletin of the Ministry of agriculture RF], no. 9 (209), 2015.
13. Metodicheskie ukazaniya po seleksii mnogoletnikh trav [Methodical instructions on selection of perennial grasses]. Moscow, 1985, 190 p.
14. Piskovatskiy Yu.M., Kosolapov V.M., Mikhalev V.E., Stepanova G.V. et al. Agrotekhnika vzdelyvaniya sortov lyutserny seleksii VNII kormov im. V.R. Vil'yamsa na semennye i kormovye tseli. Rekomendatsii [Agricultural technology cultivation of alfalfa varieties of selection All-Russian Williams fodder research Institute for seed and feed purposes. Recommendations]. Eds.: N.I. Nasonova, N.I. Georgiadi. Moscow, 2008, 39 p.
15. Kosolapov V.M., Chuykov V.A., Khudyakova Kh.K., Kosolapova V.G. Fiziko-khimicheskie metody analiza kormov [Physico-chemical methods of feed analysis]. Moscow, Tipografiya Rossel'khozakademii Publ., 2014, 344 p.