

УДК 633.15:631.5

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА КОРМОВУЮ ЦЕННОСТЬ КУКУРУЗЫ

*Семина С.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Гаврюшина И.В., кандидат биологических наук, доцент
Палийчук А.С., кандидат сельскохозяйственных наук
Никулина Е.В., аспирант
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: seminapenza@rambler.ru*

Ключевые слова: кукуруза, кремний, протеин, кормовые единицы, обменная энергия.

Представлены результаты исследований по изменению кормовой ценности кукурузы в зависимости от вида кремнийсодержащих препаратов и срока некорневой обработки. Установлено, что некорневая обработка препаратами с кремнием практически не оказала влияния на показатели качества корма, но за счет увеличения урожайности биомассы получен большой сбор переваримого протеина, кормовых единиц и обменной энергии с единицы площади.

Введение. Кукуруза является важнейшей кормовой культурой. В нашей стране кукуруза получила широкое распространение как силосная культура. Кукурузный силос высокого качества, являясь легкопереваримым и богатым энергией кормом, способствует повышению продуктивности животных и экономному расходу концентратов в их рационах [1]. Как правило, при изучении кормов внимание, главным образом, обращается на содержание в них основных питательных веществ, обеспечивающих пластические и энергетические стороны обмена веществ. Кормовые достоинства в известной мере определяются содержанием и сбором протеина [2]. Протеиновая питательность корма является показателем способности корма удовлетворять потребности животных во всех необходимых заменимых и незаменимых аминокислотах. Зеленая масса кукурузы отличается высокими кормовыми достоинствами, однако в ней содержится недостаточное количество белковых веществ [3-4]. В настоящее время большое значение придается энергетической обеспеченности организма животных. Благодаря высокому содержанию энергии кукурузный силос считается хорошим кормом для молочного и мясного скота [5-7]. Поэтому актуальным является поиск путей увеличения выхода питательных веществ и обменной энергии с единицы

площади посева, чтобы снизить удельные энергетические и экономические издержки производства.

Цель исследования заключается в изучении влияния видов и сроков применения инновационных кремнийсодержащих препаратов на кормовую ценность кукурузы при возделывании на черноземах выщелоченных лесостепи Среднего Поволжья.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2018-2020 гг. в условиях ЗАО «Константиново» Пензенского района Пензенской области на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом, с повышенным содержанием фосфора и калия и слабокислой реакцией почвы. Полевой опыт был заложен в четырехкратной повторности в соответствии с общепринятыми методиками по схеме: Фактор А – вид препарата: 1. Без препарата (обработка водой); 2. Келик Калий-Кремний (1,5 л/га); 3. НаноКремний (150 г/га); 4. Микровит-6 Кремний (0,5 л/га); фактор В – срок обработки: 5 листьев кукурузы; 7-8 листьев кукурузы; 5 листьев + 7-8 листьев кукурузы. Площадь делянки второго порядка 28 м². Под первую предпосевную культивацию внесли минеральные удобрения в дозе N₉₀P₆₀K₄₀. Объект исследований – раннеспелый гибрид кукурузы Ладожский 191 МВ (ФАО 190). Посев проводили с междурядьями 70 см. Густоту стояния растений (70 тыс./га) формировали в фазе полных всходов. Предшественник – озимая пшеница по чистому пару. Анализ погодных условий 2018 г. показал, что период вегетации проходил в засушливых условиях (ГТК 0,51). Осадки в период вегетации 2019 г. выпадали неравномерно, но большая их часть выпала во второй декаде июля и первой декаде августа, ГТК 0,83. Метеорологические условия вегетации 2020 г. складывались наиболее благоприятно для роста и развития кукурузы, ГТК составил 1,10, что позволило получить достаточно высокую урожайность биомассы хорошего качества.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ экспериментальных данных свидетельствует о том, что в условиях вегетации 2018 года, при уборке кукурузы в начале молочно-восковой спелости зерна, изучаемые кремниевые препараты способствовали увеличению содержания переваримого протеина в сухой биомассе на 4,1-29,9 %. Максимальное содержание белков в сухом веществе накапливалось при некорневой обработке НаноКремнием в фазу 7-8 листьев кукурузы – 71,02 г/кг, что на 16,35 г/кг или 29,9 % больше аналогичного варианта с водой. Лучший результат по сбору переваримого протеина отмечен на вариантах с бинарной обработкой кремниевыми препаратами. В 2019 году наибольшее количество белковых веществ накопилось при некорневой

обработке препаратом Келик Калий+Кремний в фазу 5 листьев кукурузы – 64,21 г/кг сухой массы, что на 63,0 % превышает вариант с водой. Применение этого препарата во второй срок и бинарно способствовало увеличению белковости на 17,9-22,5 % по сравнению с водой. Препараты НаноКремний и Микровит-6 Кремний более эффективными были при использовании в фазу 7-8 листьев и способствовали увеличению переваримого протеина на 22,5 % и 10,8 % соответственно. В остальных вариантах положительного влияния не выявлено, а даже отмечен ингибирующий эффект. Наибольший сбор переваримого протеина обеспечил вариант с некорневой обработкой Келик Калий+Кремний в фазу пяти листьев – 931 кг/га, что вдвое больше, чем при обработке водой. В 2020 г. наибольшее содержание переваримого протеина в зеленой массе зафиксировано в вариантах с обработкой водой – 19,43-19,62 г/кг. Эта же закономерность прослеживается и по содержанию белковых веществ в сухой биомассе. В сложившихся гидротермических условиях некорневая обработка препаратами с кремнием не способствовала улучшению белковой обеспеченности фитомассы. По сбору переваримого протеина лидировали варианты с бинарным применением Келик Калий+Кремний и Нанокремния, получена прибавка 87-119 кг/га или 8,5-14 % к варианту с водой.

Установлено, что в среднем за три года исследований некорневая обработка кремнийсодержащими препаратами не способствовала улучшению белковости корма. Однако за счет повышения урожайности возрос сбор переваримого протеина с единицы площади на 14-161 кг/га или на 2,3-27,0 % (рис.).

Преимущество за вариантами с применением препарата Келик Калий+ Кремний в первый срок обработки и бинарно, а также использования препарата НаноКремния во второй срок обработки и бинарно, обеспечивших прибавку 118-161 кг/га или 19,9-27,0 %.

Питательность корма в большей степени изменялась в зависимости от погодных условий и в меньшей – от влияния изучаемых приемов возделывания. Согласно полученным данным в 2018 г. наиболее питательная фитомасса получена при применении препарата Микровит-6 Кремний в фазу 5 листьев, Нанокремния в фазу пяти листьев и бинарно, а также при двойной обработке Келик Калий+Кремний. Содержание кормовых единиц составило 29,1-31,0 кг в 100 кг зеленой массы, что на 3,6-8,0 % больше, чем при обработке водой. В этих вариантах выход кормовых единиц составил 11,0-12,1 т/га, что превышает варианты с водой на 12,3-13,0 %. В условиях 2019 г. улучшение качества корма

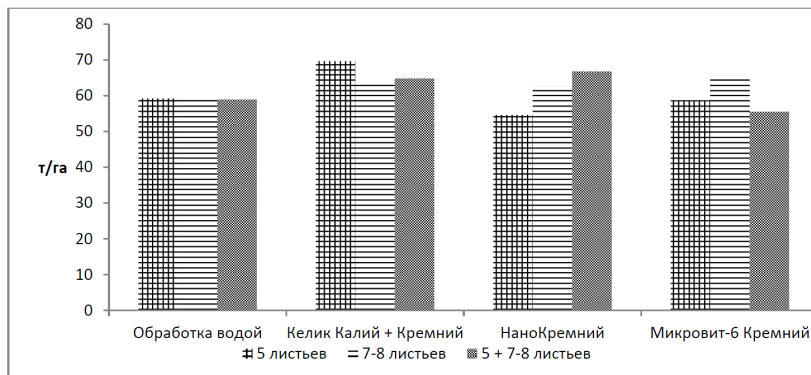


Рисунок – Влияние вида кремнийсодержащего препарата и срока некорневой обработки на сбор протеина, среднее за 2018-2020 гг.

по сравнению с обработкой водой отмечено при обработке посевов в фазу 5 листьев кукурузы препаратом Келик Калий+ Кремний и при использовании НаноКремния в фазу 7-8 листьев и двукратном применении. Содержание кормовых единиц составило 29,3-33,6 кг/100 кг зеленой массы, что больше аналогичных вариантов с водой на 1,2-4,3 кг/га. При фолитарной обработке Микровит-6 Кремний отмечено ухудшение питательности полученного корма. По выходу кормовых единиц преимущество за вариантами с обработкой Келик Калий+Кремний в фазу пяти листьев и бинарным применением НаноКремния, где получено дополнительно 3,1-3,9 т/га. Наиболее питательный корм был получен в более благоприятном по тепло- и влагообеспеченности для кукурузы 2020 г. В этих гидротермических условиях положительное влияние на качество фитомассы отмечено при бинарном применении Келик Калий+Кремний и НаноКремния – 42,1-45,6 кг/100 кг при 36,7 кг/100 кг в варианте с водой. По выходу кормовых единиц варианты с обработкой препаратами с кремнием превосходили аналогичные варианты с водой, а наибольший выход кормовых единиц получен при бинарном использовании Келик Калий+Кремний и НаноКремния 21,8 т/га и 24,4 т/га соответственно, что превышает варианты с водой на 36,2 % и 52,5 %. В остальных вариантах с препаратами прибавка составила 4,4-34,4 %.

Анализ полученных результатов показал, что в среднем за три года изучаемые кремнийсодержащие препараты оказали незначительное влияние на питательность полученного корма. Положительный

эффект отмечен при двукратной некорневой обработке препаратами Келик Калий+Кремний и НаноКремний, обеспечившей увеличение кормовых единиц на 5,1 и 12,8 % по сравнению с водой. Однако благодаря положительному влиянию препаратов с кремнием на формирование вегетативной массы, во всех вариантах с их применением получен больший выход кормовых единиц. Прибавка к вариантам с водой составила 8,9-38,2 % при явном преимуществе бинарного применения кремнийсодержащих препаратов.

Проведенными исследованиями установлено, что энергонасыщенность корма как по годам исследований, так и по вариантам опыта варьировала незначительно и изменялась от 10,67 до 11,69 МДж/кг сухого вещества. Выход обменной энергии в большей степени определялся уровнем урожайности фитомассы. В среднем за три года исследований максимальный выход обменной энергии получен при двукратной некорневой обработке препаратом Нанокремний –190,49 ГДж/га, что на 37,5 % превышает вариант с водой. Выход обменной энергии в других вариантах с кремнийсодержащими препаратами на 9,6-20,2 % превышает аналогичные варианты с водой.

Заключение. Проведенные исследования показали, что обработка кремнийсодержащими препаратами не способствовала улучшению кормовых достоинств кукурузы. Однако, за счет повышения урожайности возрос сбор переваримого протеина с единицы площади на 14-161 кг/га или на 2,3-27,0 %. Благодаря положительному влиянию препаратов с кремнием на формирование вегетативной массы, во всех вариантах с их применением получен больший выход кормовых единиц. Прибавка к вариантам с водой составила 8,9-38,2 % при явном преимуществе бинарного применения кремнийсодержащих препаратов. Выход обменной энергии также в большей степени определялся уровнем урожайности фитомассы.

Библиографический список:

1. Наумкина, Л.А. Урожайность и качество кукурузы на силос в условиях Орловской области / Л.А. Наумкина, В.Н. Наумкин, Г.А. Игнатова // Достижения науки и техники АПК. – 2001. – № 9. – С. 29-31.
2. Жолобова, И. С. Химический состав зерна кукурузы и содержание в нем каротина / И.С. Жолобова, Н.А. Гранкина, В.В. Борисенко, В.И. Николаенко // Молодой ученый. – 2015. – №5.1. – С. 9-12.
3. Семина, С.А. Кормовая ценность кукурузы в зависимости от приемов возделывания / Нива Поволжья. – 2014. – № 2 (31). – С. 39-44.

4. Семина, С.А. Приемы возделывания и биохимический состав кукурузы / С.А. Семина, И.В. Гаврюшина // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Материалы XIII Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2017. – С.158-160.
5. Аллабердин, И.Л. Использование силоса с фитонцидным консервантом при выращивании бычков / И.Л. Аллабердин // Зоотехния. – 2005. – № 7. – С.13-14.
6. Шундулаев, Р.А. Кормление коров по сбалансированным рационам / Р.А. Шундулаев, Н.П. Буряков, Э.Э. Темирсултанов // Зоотехния. – 2003. – № 2. – С.10-13.
7. Левахин В.И., Ваншин В.В. Эффективность оптимизации рационов бычков по концентрации обменной энергии // Зоотехния. – 2004.- № 12. – С.8-9.

INFLUENCE OF SILICON-CONTAINING PREPARATIONS ON THE FEED VALUE OF CORN

Semina S. A., Gavryushina I. V., Paliychuka N. S., Nikulina E. V.

Key words: corn, silicon, protein, feed units, total energy.

The results of studies on the change in the feed value of corn depending on the type of silicon-containing preparations and the period of non-root processing are presented. It was found that non-grain treatment with silicon preparations had practically no effect on the feed quality indicators, but due to an increase in the biomass yield, a greater collection of digestible protein, feed units and exchange energy per unit area was obtained.