

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

DOI 10.12737/24512

УДК 633.281:633.854.7

### ПРОДУКТИВНОСТЬ И АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА И СУДАНКИ СИЛОСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Цыбульский Александр Владимирович**, аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: TcybulskiiA@gmail.com

**Киселева Людмила Витальевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: milavi-kis@mail.ru

**Васин Василий Григорьевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: vasin\_vg@ssaa.ru

**Ключевые слова:** подсолнечник, суданка, соя, вика, белок, аминокислоты, силос.

*Цель исследований – повышение продуктивности и качества силосной массы подсолнечника и суданки за счет смешанных посевов с викой яровой и соей на разных уровнях минерального питания. Исследования были направлены на изучение вариантов повышения качества и количества зеленой массы для использования на силос. Исследования проводились в течении 5 лет начиная с 2011 г. Высевались 6 вариантов смесей на двух уровнях минерального питания. В ходе исследования было изучено влияние бобовых компонентов на продуктивность и состав аминокислот в зеленой массе как при применении удобрений, так и без них. Было выявлено, что при применении удобрений повышается урожайность всех без исключения вариантов, а при использовании минеральных удобрений повышается и содержание аминокислот в зеленой массе смесей. Но не все варианты оказались лучшими по изучаемым факторам. Так, например, подсолнечник в чистом виде имел наивысшую урожайность как на контрольном варианте, так и с применением удобрений, однако его аминокислотный состав оказался худшим за все время исследований. Среди изучаемых вариантов можно выделить смесь подсолнечника с соей, которая имела высокое содержание белка и лучший аминокислотный состав среди всех изученных смесей для заготовки силоса. Эта двухкомпонентная смесь, наряду с подсолнечником, показывает довольно высокий уровень урожайности.*

Основной причиной низких показателей в животноводстве сегодня является слабая кормовая база, которая характеризуется недостаточным производством кормов и низким их качеством. При низком качестве кормов вся их энергия идет только на поддержание жизненных функций скота. Основная задача кормопроизводства на сегодня – обеспечить скот высококачественным кормом [2].

Силос – питательный и дешевый корм, пригодный для кормления всех видов сельскохозяйственных животных. Зимой им удовлетворяется потребность животных в питательных веществах. Он влияет на повышение продуктивности. Подсолнечник – ценная силосная культура. Питательность зеленой массы повышается при возделывании его в смеси с однолетними бобовыми культурами. В системе силосного конвейера

определенное место может занимать суданская трава и её смеси с бобовыми [3]. Современное протеиновое питание невозможно представить без рассмотрения роли отдельных аминокислот. Даже при общем положительном протеиновом балансе организм животного может испытывать недостаток протеина. Это связано с тем, что усвоение отдельных аминокислот взаимосвязано друг с другом, недостаток или избыток одной аминокислоты может приводить к недостатку другой [7].

Белок состоит более чем из ста аминокислот, в том числе из десяти незаменимых: лизина, метионина, цистина, триптофана, аргинина, гистидина, лейцина, фенилаланина, треонина и валина. Организм животных не может их синтезировать из других азотсодержащих веществ и поэтому они должны обязательно получать их с кормом [5]. Роль отдельных аминокислот чрезвычайно велика в процессе обмена веществ. Так, лизин используется для синтеза тканевых белков, аргинин – для синтеза мочевины, образования семени у производителей, гистидин – для образования гемоглобина и адреналина, метионин – для процессов обмена жира, а триптофан – для обновления белков плазмы крови [1]. У жвачных незаменимые аминокислоты синтезируются микроорганизмами в преджелудках. При продуктивности до 3000 кг молока микрофлора еще способна обеспечить организм коровы протеином, но при более высоких удоях это уже невозможно. В питании молочного скота наиболее критичными являются метионин и лизин. Пополняя рационы этими дефицитными аминокислотами, можно снизить потребность в протеине на 15-20% при одновременном повышении продуктивности и меньшем расходовании кормов [4].

Из сельскохозяйственных культур наиболее ценными по содержанию протеина и незаменимых аминокислот являются зернобобовые культуры. В отличие от растительной продукции, содержащей нитраты (содержание белка в ней увеличивают путем применения азотных удобрений), продукт бобовых культур безвреден для человека и животных и обладает высокими пищевыми и кормовыми достоинствами [6].

**Цель исследований** – повышение продуктивности и качества силосной массы подсолнечника и суданки за счет смешанных посевов с вики яровой и соей на разных уровнях минерального питания.

**Задача исследования** – оценить урожайность и аминокислотный состав в исследуемых смесях подсолнечника и суданской травы с бобовыми культурами при уборке на силос.

**Материалы и методы исследований.** Полевой опыт был заложен в 2011 г. на кормовом севообороте кафедры растениеводства и земледелия. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточнокarbonатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Подготовка почвы традиционная для данного региона: лущение стерни, отвальная вспашка, боронование с последующими двумя культивациями и посев кормосмесей. Изучалось 6 вариантов, 5 из которых – это различные варианты смесей с участием подсолнечника, и, как контрольный вариант, подсолнечник в чистом виде. Варианты располагались на 2-х уровнях минерального питания: без применения удобрений и с внесением минеральных удобрений (N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>). Укос проводился в фазу цветения подсолнечника и выметывания суданской травы. Во время уборки урожая, измельченные пробы из смесей были отобраны и исследованы на содержание аминокислот. Сорты, использованные в эксперименте, районированы для региона: суданка – Кинельская 100, вика посевная – Львовская 60, подсолнечник – ВНИИМК 8883У, соя – Самар 1.

**Результаты исследований.** Оценка урожайности позволяет выявить, что в контрольном варианте, без применения удобрений, наивысший показатель был у подсолнечника в чистом виде. Этот вариант оказался лучшим и на фоне применения удобрений. Урожайность составила в среднем за 4 года исследований 45 и 53,8 т/га соответственно. Довольно высокий уровень урожайности наблюдался у двухкомпонентной смеси подсолнечника с соей. На контрольном варианте (без удобрений) показатель урожайности у этой смеси за все время исследований составил 35,7 т/га. Подсолнечник вместе с соей оказались отзывчивы на применение удобрений и средний показатель урожайности в этом случае составил 37,8 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность силосной массы за 2011-2014 гг., т/га

Вариант		2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Контроль	Суданка + вика + подсолнечник	30,1	35,3	36,9	26,1	32,1
	Суданка + соя + подсолнечник	27,3	37,1	39,2	26,3	32,5
	Подсолнечник + вика	26,8	42,4	43,6	25,8	34,7
	Подсолнечник + соя	36,1	35,5	36,1	35,1	35,7
	Подсолнечник + суданка	25,6	34,3	36,7	24,6	30,3
	Подсолнечник	32,4	57,3	60,0	30,4	45,0
ФОН (N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> )	Суданка + вика + подсолнечник	27,4	40,8	42,3	23,4	33,5
	Суданка + соя + подсолнечник	27,1	41,4	43,5	24,1	34,0
	Подсолнечник + вика	28,4	42,6	44,1	28,7	35,9
	Подсолнечник + соя	36,8	38,9	42,7	32,8	37,8
	Подсолнечник + суданка	34,4	37,1	40,2	32,4	36,0
	Подсолнечник	47,6	59,0	62,1	46,6	53,8
		Нср05. 0,16	Нср05 0,11	Нср05 0,13	Нср05 0,18	

После определения урожайности полученные кормосмеси были исследованы на содержание аминокислот. В ходе анализа полученных результатов было выявлено, что смесь подсолнечника с соей обладает наибольшим содержанием аминокислот. Так, в контрольном варианте сумма незаменимых аминокислот составляет 7,28 г/100 г против 4,29 у подсолнечника (табл. 2).

Аминокислоты, содержание которых как правило в кормах находится в дефиците, а именно: цистеин, метионин, лизин, в зеленой массе смеси подсолнечника и сои находятся в целом на высоком уровне, составляя 0,2; 0,3; 1 г/100 г соответственно.

Также хорошие результаты показала трёхкомпонентная смесь суданки, подсолнечника и сои. Сумма незаменимых аминокислот в этом варианте составляет 5,69 г/100 г. Содержание аминокислот в трехкомпонентной смеси меньше, чем в двухкомпонентной, в связи с тем, что доля сои уменьшается с увеличением количества компонентов, а значит уменьшается содержание протеина и соответственно доля аминокислот.

Таблица 2

Содержание аминокислот в смесях без применения удобрений, г/100 г зеленой массы, 2011-2014 гг.

Аминокислоты	Суданка, вика, подсолнечник	Суданка, соя, подсолнечник	Подсолнечник, вика	Подсолнечник, соя	Подсолнечник, суданка	Подсолнечник
Белок	8,50	9,90	8,00	13,3	8,10	7,60
Гистидин	0,47	0,50	0,43	0,57	0,46	0,51
Треонин	0,60	0,61	0,54	0,71	0,55	0,52
Валин	0,70	0,68	0,66	1,17	0,62	0,74
Метионин	0,10	0,11	0,15	0,30	0,11	0,08
Фенилаланин	0,74	0,94	0,85	1,12	0,80	0,67
Изолейцин	0,67	0,92	0,71	1,10	0,61	0,59
Лейцин	0,74	1,23	0,74	1,31	0,73	0,55
Лизин	0,67	0,70	0,45	1,0	0,77	0,63
<i>Сумма незаменимых аминокислот</i>	<i>4,69</i>	<i>5,69</i>	<i>4,53</i>	<i>7,28</i>	<i>4,65</i>	<i>4,29</i>
Аспарагиновая кислота	0,92	0,93	0,90	1,04	0,63	0,73
Серин	0,07	0,1	0,06	0,92	0,06	0,09
Глицин	0,56	0,61	0,48	0,55	0,44	0,48
Аргинин	0,47	0,4	0,41	0,81	0,44	0,28
Аланин	0,4	0,48	0,48	0,61	0,47	0,3
Тирозин	0,67	0,79	0,47	0,88	0,55	0,61
Цистеин	0,06	0,11	0,12	0,16	0,06	0,12
Пролин	0,46	0,75	0,5	0,78	0,62	0,49
<i>Сумма заменимых аминокислот</i>	<i>3,61</i>	<i>4,17</i>	<i>3,42</i>	<i>5,75</i>	<i>3,27</i>	<i>3,10</i>

На фоне применения удобрений на всех вариантах опыта наблюдалось увеличение (в различной степени) содержания аминокислот. Смесь подсолнечника с соей так же показала лучшие результаты. Общее содержание белка составило 17,6 г/100 г, что на 5 больше, чем в контрольном варианте. В этой смеси наблюдалось максимальное содержание незаменимых аминокислот – 9,41 г/100 г (табл. 3).

Таблица 3

Содержание аминокислот в смесях при применении удобрений, г/100 г зеленой массы, 2011-2014 гг.

Аминокислоты	Суданка, вика, подсолнечник	Суданка, соя, подсолнечник	Подсолнечник, вика	Подсолнечник, соя	Подсолнечник, суданка	Подсолнечник
Белок	10,9	12,7	8,9	17,6	9,9	8,7
Гистидин	0,66	0,87	0,54	0,81	0,57	0,66
Треонин	0,72	0,7	0,56	1,02	0,5	0,55
Валин	0,75	0,89	0,94	1,37	0,89	0,81
Метионин	0,23	0,23	0,29	0,54	0,3	0,16
Фенилаланин	0,72	1,1	0,56	1,58	0,9	0,73
Изолейцин	0,69	1,04	0,76	1,41	0,81	0,71
Лейцин	0,8	1,38	0,83	1,62	0,81	0,63
Лизин	0,8	0,9	0,79	1,06	0,98	0,79
<i>Сумма незаменимых</i>	<i>5,87</i>	<i>7,27</i>	<i>5,27</i>	<i>9,41</i>	<i>5,76</i>	<i>5,04</i>
Аспарагиновая кислота	1,04	1,1	1,02	1,5	1,24	0,94
Серин	0,82	0,7	0,26	1,3	0,1	0,12
Глицин	0,43	0,65	0,73	0,99	0,46	0,5
Аргинин	0,97	0,62	0,36	1,34	0,44	0,36
Аланин	0,64	0,81	0,47	0,93	0,55	0,42
Тирозин	0,61	0,87	0,49	0,93	0,57	0,63
Цистеин	0,07	0,12	0,11	0,18	0,08	0,11
Пролин	0,46	0,77	0,59	0,99	0,81	0,53
<i>Сумма заменимых аминокислот</i>	<i>5,04</i>	<i>5,64</i>	<i>4,03</i>	<i>8,16</i>	<i>4,25</i>	<i>3,61</i>

Суммарное содержание заменимых аминокислот также выше в смеси подсолнечника с соей – 5,75 г/100 г на варианте без применения удобрений и 8,16 г/100 г – на минеральном фоне. Здесь отмечено максимальное среди всех вариантов содержание аспарагиновой кислоты, серина и аргинина – 1,04; 0,92 и 0,81 без применения удобрений и 1,5; 1,3 и 1,3 г/100 г на минеральном фоне соответственно.

На фоне максимальных показателей урожайности за все годы исследований подсолнечник в чистом виде дал худший результат по содержанию аминокислот. Его смеси с викой яровой уступают по аминокислотному составу смесям с соей, но значительно превосходят подсолнечник в чистом виде.

**Заключение.** Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что силосная масса смеси подсолнечника с соей обладает лучшим аминокислотным составом, а её агрофитоценоз – высокой продуктивностью, обеспечивая урожай на уровне 35,7 т/га на контроле и 37,8 т/га – при применении удобрений. Трехкомпонентные смеси суданки, подсолнечника и сои, а также смеси с викой показали результаты хуже по продуктивности и содержанию аминокислот.

На фоне применения удобрений наблюдается увеличение содержания практически всех аминокислот в исследуемых вариантах смесей, где наибольшие показатели были отмечены у смеси подсолнечника с соей. Наряду с этим вариантом высокие показатели содержания аминокислот наблюдали в смеси подсолнечника с соей и суданской травой.

#### Библиографический список

1. Булгакова, Г. В. Роль протеина в рационе крупного рогатого скота // Наука и практика. – М., 2015. – С. 31.
2. Косолапов, В. М. Роль пастбищ в развитии сельского хозяйства России / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов // Роль культурных пастбищ в развитии молочного скотоводства Нечерноземной зоны России в современных условиях : сб. науч. тр. – М. : Угрешская типография, 2010. – С. 10-15.
3. Левина, Г. Влияние кормосмесей на удой коров и качество молока / Г. Левина, В. Кондрахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №2. – С. 26-27.
4. Романенко, Л. Корма для высокопродуктивных коров / Л. Романенко, В. Волгин // Главный зоотехник. – 2009. – №4. – С. 15-21.
5. Рядчиков, В. Г. Питание и здоровье высокопродуктивных коров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №79. – С. 147-165.
6. Фицев, А. И. Способы заготовки и использования энергонасыщенных высокопротеиновых кормов // Зоотехния. – 2004. – №1. – С. 11.
7. Шмаков, П. Ф. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / П. Ф. Шмаков, А. П. Булатов, Н. А. Мальцева [и др.]. – Омск : Вариант-Омск, 2008. – 488 с.

DOI 10.12737/24513

УДК 633.16+633.1:632

## ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**Кошеляев Виталий Витальевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Селекция и семеноводство», ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА.

440014, Пенза, ул. Ботаническая, 30.

E-mail: agrocenter2005@yandex.ru

**Кудин Сергей Михайлович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Селекция и семеноводство», ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА.

440014, Пенза, ул. Ботаническая, 30.

E-mail: agrocenter2005@yandex.ru

**Кошеляева Ирина Петровна**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Селекция и семеноводство», ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА.

440014, Пенза, ул. Ботаническая, 30.

E-mail: agrocenter2005@yandex.ru

**Ключевые слова:** озимая, пшеница, регулятор, рост, урожайность, зерно.

*Цель исследований – совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы на основе применения регуляторов роста. Объектом исследований являлся наиболее распространенный сорт озимой пшеницы Безенчукская 380. Предметом исследований являлись регуляторы роста Це-Це-Це, Регги, Моддус – препараты на основе хлормекватхлорида – тормозящие синтез гиббереллинов. В опыте применяли полную защиту растений: гербициды, фунгицид, инсектицид. Минеральные удобрения использовали в виде весенней подкормки аммиачной селитрой из расчета 200 кг на 1 га в физическом весе (68,8 кг/га. д.в.). В результате проведенных исследований установлено, что регуляторы роста Це-Це-Це, Регги, Моддус, независимо от условий, которые складываются в период вегетации, уменьшают длину междоузлий и соответственно общую высоту растений сорта Безенчукская 380. Морфофизиологическим изменениям растений сопутствуют изменения отдельных элементов продуктивности, что*