

М.А. ДАШКЕВИЧ, В.Н. БУШТЕВИЧ, Т.В. УГЛИК,
В.П. ГАВРИЛЕНКО, А.Д. ТРОШИНА

**ВЫХОД ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ
ТРИТИКАЛЕ ЗЕЛЁНОУКОСНОГО С ЕДИНИЦЫ ПЛОЩАДИ
ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ УБОРКИ**

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по земледелию, г. Жодино, Республика Беларусь*

В кормлении животных используют большой ассортимент кормовых ресурсов. Получить высокопитательный ранний зелёный корм и качественный фураж можно за счёт тритикале, которое характеризуется высокой урожайностью и качеством продукции, повышенной устойчивостью к болезням и неблагоприятным почвенно-климатическим условиям. В статье представлены материалы исследований, в которых изучался выход питательных веществ зелёной массы тритикале зелёноукосного с единицы площади при разных сроках уборки. В результате исследований установлено, что контрольный сорт Борец являлся раннеспелым, а сортообразцы Э 4/20 и Э 12/20 – позднеспелыми, что позволяет продлить сроки их использования в зелёном конвейере на 7-9 дней. Опытные сортообразцы превосходили контрольный сорт Борец по выходу всех питательных веществ зелёной массы с единицы площади в фазы трубкования, начало колошения и урожайности.

Ключевые слова: тритикале, сортообразец, урожайность, питательность, облиственность, фаза развития.

M.A. DASHKEVICH, V.N. BUSHTEVICH, T.V. UGLIK,
V.P. GAVRILENKO, A.D. TROSHINA

**NUTRITIONAL YIELD OF GREEN MASS OF GREEN-MOWN
TRITICALE PER UNIT AREA AT DIFFERENT HARVESTING
TIMES**

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Arable Farming, Zhodino, Republic of Belarus*

A wide range of fodder resources is used in animal feeding. Highly nutritious early green fodder and high-quality forage can be obtained from triticale, which is characterized by high yield and product quality, increased resistance to diseases and adverse soil and climatic conditions. The paper contains the results of research aimed at studying the nutritional yield of green mass of green-mown triticale per unit area at different harvesting times. As a result of research, it was found that the control variety Borets was early maturing, and varieties E 4/20 and E 12/20 were late maturing, which

allows extending the terms of their use in the green conveyor for 7-9 days. Experimental varieties were superior to the control variety Borets in terms of nutritional yield of green mass per unit area during the booting, heading and harvesting stages.

Key words: triticale, variety, yield, nutritional value, leaf coverage, development phase.

Введение. Особенность современного этапа развития сельского хозяйства Беларуси состоит в необходимости наращивания объёмов продукции в условиях экономии потребления энергоресурсов [1]. На первый план выдвигается принцип экономической целесообразности. Руководствуясь им при производстве кормов необходимо переходить к комплексным ресурсосберегающим прогрессивным технологиям. Одним из перспективных направлений интенсификации кормопроизводства, обеспечивающим наиболее полное и эффективное использование биоклиматического потенциала каждого конкретного поля, является возделывание сельскохозяйственных культур в конструируемых адаптивных агросистемах. Возможность использования смешанных (многовидовых и многосортных) агроценозов позволит увеличить выход производимой продукции и улучшить ее качество [2, 3, 4].

Интерес сельскохозяйственных организаций к тритикале возрастает в силу уникального сочетания ряда хозяйственно-биологических особенностей. Эта культура универсального использования. Её зелёную массу используют для получения раннего высококачественного зелёного корма, для приготовления гранул, силоса, сенажа. Зерно тритикале пригодно для хлебопечения, получения крахмала, спирта, откорма сельскохозяйственных животных [5, 6].

Анализ тенденций развития кормовой базы показывает, что основной путь увеличения производства кормов – повышение урожайности за счёт внедрения новых культур и сортов, более полного использования их потенциальных возможностей и совершенствования технологии возделывания [7]. За последние годы в Республике Беларусь значительно расширились посевные площади тритикале, которая характеризуется высокой урожайностью и качеством продукции, повышенной устойчивостью к болезням и неблагоприятным почвенно-климатическим условиям. Несмотря на многолетнее использование этой культуры, отмечается недостаточное применение её в кормовых севооборотах. Это объясняется целым рядом причин, одна из них отсутствие комплексной оценки используемых кормовых культур [8, 9].

В кормлении животных используют большой ассортимент кормовых ресурсов. Для получения раннего зелёного корма огромную роль играют озимые зерновые культуры. Они лучше яровых используют биоклиматический потенциал зоны и обеспечивают стабильный уровень сельскохозяйственной продукции. Получить высокопитательный

ранний зелёный корм и качественный фураж можно за счёт тритикале [10, 11].

Использование тритикале озимого, как промежуточную культуру в зелёном конвейере, позволяет максимально задействовать агроклиматические условия Беларуси для получения качественных кормов в ранние сроки. При соблюдении агротехнических приёмов тритикале имеет высокую перезимовку и менее требовательна к плодородию почвы. Зимние запасы влаги эффективно используются растениями ранней весной. Не высокие температуры в весенний период позволяют сформировать плотный травостой и стабильные урожаи зелёной массы [12].

Цель исследований – изучить урожайность, облиственность и выход питательных веществ зелёной массы с одного гектара перспективных сортообразцов тритикале озимого зелёноукосного направления.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в 2022-2024 гг. селекционно-семеноводческом комплексе «Перемежное» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» на средне окультуренной дерново-подзолистой, легкосуглинистой почве. Агрохимические показатели пахотного горизонта: pH (в KCl) – 5,8-6,2, подвижный P_2O_5 – 260-300 мг, обменный K_2O – 220-260 мг на 100 г почвы, гумус – 2,1-2,3 %. Предшественник – озимый рапс.

Исследования проводили путём закладки полевых опытов по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [13]. Обработку почвы проводили согласно отраслевому регламенту. Площадь делянки – 30 м² в восьмикратной повторности. Посев производили рядовым способом в оптимальные для культуры сроки с нормой высева 500 шт./м² всхожих зерен. Размещение делянок рандомизированное.

Минеральные удобрения (P_{80} , K_{120}) вносились осенью под вспашку. Азотные удобрения (карбамид) вносили весной в несколько приёмов: при возобновлении вегетации в дозе 80 кг д.в./га, в начале выхода в трубку – 40 кг д.в./га и при появлении флагового листа – 30 кг д.в./га

Объектом исследований являлось сортообразцы тритикале озимого зеленоукосного направления использования. В качестве контроля был взят сорт Борец. Данный сорт является контролем в государственном испытании сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь.

Учёты данных проводили в фенологическую фазы трубкования (ВВСН 32), флагового листа (ВВСН 37), начало колошения (ВВСН 51)

Результаты исследований и их обсуждение. Высокий потенциал продуктивности тритикале озимого и эффективная его реализация при широком диапазоне погодных условий обеспечивают его

конкурентоспособность среди других культур.

На основании собственных полевых наблюдений установлено, что в центральном регионе Беларуси в зависимости от погодных условий фаза трубкования на тритикале озимом приходится с третьей декады апреля по вторую декаду мая. Фаза флагового листа – с I по III декады мая, начало колошения начинается с первых дней III декады мая до середины I декады июня.

Исходя из результатов исследований установлено наличие существенной дифференциации среди изучаемых сортообразцов по срокам наступления фаз развития растений. Сорт Борец является раннеспелым, сортообразцы Э 4/20 и Э 12/20 – позднеспелыми. Разница между группами составляла в фазу трубкования 5-6 суток, флагового листа – 6-7 и начало колошения – 7-9 суток в зависимости от года наблюдений.

Создание генотипов с определенной продолжительностью вегетационного периода имеет свои особенности. Для зелёного конвейера требуются раннеспелые, так и позднеспелые сорта тритикале озимого.

Средняя урожайность зелёной массы перспективных сортообразцов в различные фазы развития за 2022-2024 гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы тритикале озимого в зависимости от фазы развития

№ п/п	Сортообразец	Урожайность зелёной массы, ц/га		
		фаза трубкования	фаза флагового листа	фаза начало колошения
1	Борец (контроль)	154,0±1,37	419,1±35,2	510,3±31,33
2	Э 4/20	217,2±5,04***	422,3±41,5	684,5±48,67***
3	Э 12/20	197,8±7,65***	454,8±19,7	627,0±18,86**

Примечание. ** P<0,01; P<0,001

Исходя из данных таблицы установлено, что перспективные сортообразцы Э 12/20 и Э 4/20 в фазу трубкования достоверно превосходили контрольный сорт Борец по урожайности зелёной массы на 28,4 и 41,0 % соответственно, при P<0,001. В фазу флагового листа достоверных различий по урожайности не установлено. Однако, сортообразцы Э 4/20 и Э 12/20 незначительно превосходили сорт Борец на 3,2 ц/га или 0,8 % и 35,7 ц/га или 8,5 % соответственно. На урожайности зелёной массы сортообразцов в фазу флагового листа отразилось отсутствие дождей мае месяце в 2024 году. В фазу начало колошения установлено достоверное превосходство сортообразцов Э 12/20 и Э 4/20 над контролем на 22,9 и 34,1 % при P<0,01...0,001 соответственно.

Обязательной составляющей структуры зелёной массы является весовая доля листьев. От содержания листовой массы зависит качество корма и поедаемость животными.

Таблица 2 – Облиственность сортообразцов тритикале озимого на зелёный корм в зависимости от фазы развития

№ п/п	Сортообразец	Доля листьев, %		
		фаза трубко- вания	фаза флаго- вого листа	фаза начало колошения
1	Борец (контроль)	53,4	42,4	28,5
2	Э 4/20	56,0	41,7	22,8
3	Э 12/20	51,3	40,9	23,6

Данные таблицы 2 показывают, что в фазу трубкования все сортообразцы имели высокую массовую долю листьев (51,3-56,0 %) в общей укосной массе на протяжении трёх лет исследований. По содержанию листьев в общей зелёной массе выделялся сортообразец Э 4/20 (56 %) и превосходил контрольный сорт Борец на 2,6 %. Процентное соотношение листьев к наземной массе растения у тритикале озимого на зелёный корм во многом зависело от погодных условий. В засушливый 2024 год для листьев в фазу трубкования у сортообразца Э 4/20 достигала 63,4 %, а в оптимальный 2022 год – 51,2 %. Наиболее интенсивный прирост надземной массы у тритикале озимого идёт после фазы выхода в трубку. При дальнейшем росте и развитии растений происходит снижение содержания доли листовой пластинки к общей массе. В фазу флагового листа доля листьев у изучаемых сортообразцов в среднем за три года составила 40,9 % (Э 12/20) – 42,4 % (Борец). В фазу начало колошения облиственность сортообразцов значительно снизилась и составляла 22,8-28,5 %. Доля листьев в надземной части растения значительно зависела от высоты растения, срока скашивания, кустистости, погодных условий.

Важно иметь биомассу определённой питательной ценности. Отличительной особенностью зелёной массы тритикале зелёноукосного в фазу трубкования являлось высокая влажность (82-84 %), высокое содержание протеина, минеральных веществ и витаминов, а также низкое содержание клетчатки. В одном килограмме зелёной массы изучаемых сортообразцов тритикале зелёноукосного содержалось 20-25 % сырого протеина, 3,2-4,0 % сырого жира, 21-23 % сырой клетчатки, 37-42 % БЭВ и 11-12 % сырой золы. По содержанию обменной энергии в сухом веществе (10-12 МДж) и перваримого протеина (230-280 г/кг) зелёная масса тритикале зелёноукосного близка к растительным концентратам, но превосходит их по биологической ценности протеина и содержанию витаминов.

Исходя из данных таблицы 3 установили, что сортообразцы тритикале зелёноукосного Э 4/20 и Э 12/20 по выходу питательных веществ зеленой массы с 1 га в фазу трубкования превосходили контрольный сорт Борец по: ЭКЕ – на 41,0 и 28,4 %, обменной энергии – на 33,3 и

29,2 %, сухому веществу – на 35,8 и 29,6 %, сырому протеину – на 33,8 и 22,1 %, переваримому протеину – на 32,6 и 21,4 %, сырому жиру – на 33,7 и 36,0 %, сырой клетчатки – на 40,6 и 33,6 %, сахара – на 41,0 и 35,1 %, крахмала – на 15,9 и 15,5 %, БЭВ – на 33,1 и 31,6 % соответственно.

Таблица 3 – Выход питательных веществ зелёной массы сортообразцов тритикале зелёноукосного с 1 га посевной площади в фазу трубкования

Показатели	Борец (контроль)	Э 4/20	Э 12/20
ЭКЕ, ц/га	24,64	34,75	31,65
Обменная энергия, ГДЖ	25,41	33,88	32,83
Сухое вещество, ц/га	24,76	33,62	32,10
Сырой протеин, ц/га	5,62	7,52	6,86
Переваримый протеин, ц/га	3,93	5,21	4,77
Сырой жир, ц/га	0,86	1,15	1,17
Сырая клетчатка, ц/га	5,39	7,58	7,20
Сахар, ц/га	2,05	2,89	2,77
Крахмал, ц/га	5,04	5,84	5,82
БЭВ, ц/га	10,04	13,36	13,21

В процессе вегетации растений тритикале зелёноукосного в зависимости от сорта питательная ценность изменяется. В одном килограмме зелёной массы изучаемых сортообразцах тритикале зелёноукосного в фазу флагового листа содержалось: сухого вещества – 16-21 %, сырого протеина – 12-20 %, сырого жира – 2,5-3,5 %, сырой клетчатки – 22-27 %, БЭВ – 46-51% и сырой золы – 8-10 %.

Таблица 4 – Выход питательных веществ зелёной массы сортообразцов тритикале зелёноукосного с 1 га посевной площади в фазу флагового листа

Показатели	Борец (контроль)	Э 4/20	Э 12/20
ЭКЕ, ц/га	83,82	67,57	72,77
Обменная энергия, ГДЖ	81,72	67,57	75,5
Сухое вещество, ц/га	82,14	71,58	79,6
Сырой протеин, ц/га	12,45	10,98	12,83
Переваримый протеин, ц/га	8,51	7,26	8,55
Сырой жир, ц/га	2,26	1,94	2,27
Сырая клетчатка, ц/га	19,45	19,0	20,74
Сахар, ц/га	9,97	7,43	8,37
Крахмал, ц/га	13,54	7,56	12,60
БЭВ, ц/га	44,42	35,64	39,52

Исходя из данных таблицы 4 установили, что сортообразец тритикале зелёноукосного Э 4/20 уступал контрольному сорту Борец по выходу всех питательных веществ с 1 га зелёной массы в фазу флагового

листа на 2,3 % (сырая клетчатка) – 44,2 % (крахмал). Сортообразец Э 4/20 характеризуется низким содержанием клетчатки, что положительно сказывается на переваримость корма. Сортообразец Э 12/20 уступал контролю по выходу – ЭКЕ на 13,2 %, обменной энергии – 7,6 %, сухого вещества – 3,1 %, сахара – 16,0 %, крахмала – 6,9 %, БЭВ – 11,0 %, но превосходил по выходу сырого протеина на 3,1 %, переваримого протеина – 0,5 %, сырого жира – 0,4 %, сырой клетчатки – 6,6 %.

В процессе роста и развития растений сортообразцов тритикале зелёноукосного направления происходило снижение питательной ценности зелёной массы: содержания протеина, жира, каротина и увеличивалось содержания сырой клетчатки, вследствие чего ухудшается переваримость и энергетическая ценность корма. Однако выход питательных веществ с 1 га площади продолжал увеличиваться до фазы начало колошения.

В одном килограмме зелёной массы изучаемых сортообразцах тритикале зелёноукосного в фазу начало колошения содержалось: сухого вещества – 21-26 %, сырого протеина – 8-14 %, сырого жира – 2,0-2,5 %, сырой клетчатки – 35-41 %, БЭВ – 38-42% и сырой золы – 7-10 %.

Таблица 5 – Выход питательных веществ зелёной массы сортообразцов тритикале зелёноукосного с 1 га посевной площади в фазу начало колошения

Показатели	Борец (контроль)	Э 4/20	Э 12/20
ЭКЕ, ц/га	86,75	116,37	106,59
Обменная энергия, ГДЖ	89,81	118,42	110,35
Сухое вещество, ц/га	111,35	169,14	148,35
Сырой протеин, ц/га	14,01	14,65	14,67
Переваримый протеин, ц/га	7,92	8,08	8,34
Сырой жир, ц/га	2,71	3,42	3,51
Сырая клетчатка, ц/га	38,73	67,76	57,25
Сахар, ц/га	13,79	14,85	13,48
Крахмал, ц/га	14,90	15,54	10,91
БЭВ, ц/га	50,57	69,41	61,70

Исходя из данных таблицы 5 установили, что сортообразец Э 4/20 превосходил контрольный сорт Борец по выходу питательных веществ с 1 га посевной площади по ЭКЕ на 34,1 %, обменной энергии – 31,9%, сухому веществу – 51,9%, сырому протеину – 4,6%, переваримому протеину – 1,9%, сырому жиру – 26,2 %, сырой клетчатке – 75,0 %, сахару – 7,7 %, крахмалу – 4,3 %, БЭВ – 37,3 %. Сортообразец 12/20 превосходил по ЭКЕ и обменной энергии на 22,9 %, сухому веществу – на 33,2 %, сырому протеину – на 4,7 %, переваримому протеину – на 5,39 %, сырому жиру – на 29,5 %, сырой клетчатке – на 47,8 %, БЭВ – на 22,0 %, но уступал по выходу сахара на 2,2 % и крахмала на 26,8 %.

Питательная ценность зеленой массы сортообразцов тритикале озимого зелёноукосного направления зависела от гибридной комбинации, условий и места произрастания, агротехники возделывания и фаз уборки.

Заключение. 1. В результате исследований установлено, что контрольный сорт Борец являлся раннеспелым, фаза трубкования наступала раньше на 5-6 дней, флагового листа – на 6-7 дней, начало колошения – на 7-9 дней по сравнению с сортообразцами Э 4/20 и Э12/20.

2. Сортообразцы Э 4/20 и Э 12/20 являлись позднеспелыми, что позволяет продлить сроки использования сортообразцов в зелёном конвейере на 7-9 дней. По урожайности зелёной массы сортообразцы превосходили контроль в фазы трубкования на 41,0 и 28,4 %, флагового листа – на 0,8 и 3,2 %, начало колошения – на 34,1 и 22,9 %.

3. Сортообразцы Э 4/20 и Э 12/20 тритикале озимого зелёноукосного направления использования превосходили контрольный сорт Борец по выходу всех питательных веществ с единицы площади в фазы трубкования, начало колошения и будут переданы для дальнейшего испытания в Государственную инспекцию по испытанию и охране сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь.

Литература

1. Волошин, В. А. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования высоко сырьевого конвейера / В. А. Волошин. – Пермь, 2010. – 24 с.
2. Грабовец, А.И. Селекция тритикале / А.И. Грабовец // Зернофураж в России : сб. науч. тр. по материалам координационного совещания по заданию ГУ. 12.05, 9 апр. 2008 г. / ГНУ ВНИИК им. В. Р. Вильямса РАСХН. – Москва : Дом печати, 2009. – С. 206-220.
3. Лапшин, Ю. А. Озимое тритикале как компонент для производства высококачественного зелёного корма / Ю. А. Лапшин // Научные основы современных агротехнологий в сельскохозяйственном производстве : материалы Всерос. науч.практ. конф., Саранск, 25-26 июня 2015 г. / Мордовский НИИСХ. – Саранск, 2015. – С. 134-139.
4. Тритикале озимое белорусской и российской селекции на зелёный корм в фазу трубкования / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич, Е. И. Позняк [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2022. – Т. 57, ч. 1. – С. 189-198. – DOI 10.47612/0134-9732-2022-57-1-189-198.
5. Дашкевич, М. А. Оценка сортов тритикале озимого на зеленый корм / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич, В. П. Гавриленко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф., Заслуж. работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного проф. Брянского ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Е.П. Ващекина. Брянск, 22 янв. 2024 г. / Брянский ГАУ. – Брянск, 2024. – С. 303-310.
6. Элементы продуктивности и питательная ценность зелёной массы тритикале озимого в фазу трубкования / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич, Е. И. Позняк, В. П. Гавриленко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2019. – Т. 54, ч. 1. – С. 225-233.
7. Использование тритикале озимого при организации зелёного конвейера / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич, В. П. Гавриленко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси :

сб. науч. тр. / Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2023. – Т. 58, ч. 1. – С. 190-197.

8. Дашкевич, М. А. Тритикале озимое белорусской и российской селекции в зелёном конвейере / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / ГГАУ. – Гродно, 2022. – Т. 59. – С. 36-44.

9. Морфологические показатели ассимиляционного аппарата растений тритикале озимого и их связь с урожайностью зелёной массы / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич, В. П. Гавриленко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству ; редкол. : И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2024. – Т. 59, ч. 1. – 141-150.

10. Дашкевич, М.А. Продуктивная способность и питательная ценность тритикале озимого / М. А. Дашкевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / ГГАУ ; редкол. : В. К. Пестис (гл. ред.) [и др.]. – Гродно, 2023. – Т. 62. – С. 78-85.

11. Дашкевич, М. А. Фотосинтетическая деятельность тритикале озимого на зеленый корм / М. А. Дашкевич, Е. Я. Лебедев // Вестник Брянской ГСХА. – 2024. – № 3(103). – С. 20-25.

12. Дашкевич, М.А. Питательная ценность зеленой массы тритикале озимого / М.А. Дашкевич // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 30-31 мая 2024 г. / Брянский ГАУ. – Брянск, 2024. – Ч. 1. – С. 52-57.

13. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Ф. И. Привалов, В. К. Павловский, В. В. Гракун [и др.] ; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – 3-е изд. – Минск : Беларуская навука, 2014. – 288 с. – ISBN 978-985-08-1730-3.

Поступила 8.05.2025 г.

УДК 636.4.085.12-022.532

Е.Е. ЕВСЕЕНКО

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, СОДЕРЖАЩИХ НАНОСЕЛЕН И НАНОЦИНК, В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

*Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Результаты многочисленных научных исследований и практический опыт свидетельствуют о невозможности получать высокую продуктивность и поддерживать здоровье животных без их обеспечения микроэлементами в необходимом количестве и доступной форме. Наночастицы металлов имеют более высокую биодоступность, так как обладают новыми характеристиками: более высокими удельной поверхностью, поверхностной активностью, каталитической эффективностью и адсорбционной способностью. Целью исследований, результаты которых представлены в статье, было изучить эффективности кормовых добавок, содержащих наноцинк и наноселен, в рационах молодняка свиней на откорме. Установлено, что использование изучаемых кормовых добавок