ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ, ПЕРЕРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ І КОРМОВОГО БІЛКА

УДК 636.087.636.4

ВПЛИВ СКЛАДУ КЛІТКОВИНИ В РАЦІОНІ СВИНЕЙ НА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ

Л.П. Чорнолата, С.М. Лихач, Т.В. Найдіна

DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202090-10

Анотація. Доступність і використання корму, який надходить у організм свиней залежить від кількості та співвідношення поживних речовин у ньому. **Мета.** Визначення впливу різних співвідношень структурних вуглеводів на продуктивність свиней та перетравність основних поживних речовин. **Методи.** Для досягнення поставленої мети проведено балансові дослідження на свинях з використанням розроблених раціонів з рівнем поживних речовин, що відповідав потребі та нормі, і практично однаковим вмістом клітковини, яка відрізнялась за структурним складом. До уваги бралися показники вмісту основних поживних речовин, сирого, нейтрально-детергентної та кислото-детергентної клітковини, а також співвідношення геміцелюлози, целюлози та лігніну у ній. Визначення показників проводилося відповідно до методів зоотехнічного аналізу. **Результати.** Вивчено хімічний склад різних висівок, сінного борошна та виготовлених раціонів. Підтверджено, що вміст лігніну найнижчий у кукурудзяних висівках, а найвищий – у ячмінних, при цьому в них найбільше геміцелюлози – структурного вуглеводу, який найкраще піддається розщепленню під дією ферментів. Вивчено склад їхніх вуглеводно-лігнінових комплексів та співвідношення у них структурних вуглеводів. Встановлено, що продуктивність свиней з використанням в раціоні клітковини, яка характеризується вищим на 12% вмістом геміцелюлози і нижчим на 31% лігніном, більша на 46% порівняно з контролем. Доведено, що введення пшеничних та ячмінних висівок, сінного борошна у раціони свиней на відгодівлі з масою більше 75 кг є економічно доцільним, враховуючи структурний склад клітковини. Середньодобові прирости складуть 672 г з включенням в раціон мінеральної добавки, що забезпечить організм тварин усіма необхідними поживними речовинами. **Висновки.** Продуктивність свиней в значній мірі залежить від вмісту та складу клітковини в раціоні. У період, коли жива маса свиней на відгодівлі досягне 75 кг і до кінця відгодівлі (120-130 кг), у раціон економічно доцільно вводити висівки з обов'язковим контролем вмісту та складу клітковини.

Ключові слова: свині, клітковина, структура, геміцелюлоза, целюлоза, лігнін, продуктивність.

Чорнолата Людмила Петрівна, кандидат с.-г. наук, с.н.с. завідувачка лабораторії моніторингу якості, безпеки кормів і сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, пр-кт Юності, 16, м. Вінниця, Україна, 21100, e-mail: L.chornolata@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6970-2233>

Лихач Світлана Миколаївна, науковий співробітник лабораторії моніторингу якості, безпеки кормів і сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, пр-кт Юності, 16, м. Вінниця, Україна, 21100, e-mail: zoolab@ukr.net

Найдіна Тетяна Вікторівна, науковий співробітник лабораторії моніторингу якості, безпеки кормів і сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, пр-кт Юності, 16, м. Вінниця, Україна, 21100, e-mail: zoolab@ukr.net

Вступ. Постановка проблеми. Науковцями зроблено висновки, що доступність і використання поживних речовин корму у організмі тварин залежить від кількості та якості клітковини, а співвідношення структурних

вуглеводів геміцелюлози, целюлози і лігніну впливає на його продуктивну дію. Годівельники з цим погоджуються, але основні помилки при нормуванні раціонів тварин допускаються саме через неврахування цих висновків. Раціони свиней, які включають зерно пшениці, ячменю, кукурудзи, тритикале, а також відходи борошномельного переробного виробництва, використовувати економічно вигідно, але це виправдано тоді, коли береться до уваги не лише вміст протеїну, енергії, а також обов'язково вміст та склад клітковини. Це, перш за все, стосується пшеничних та ячмінних висівок, максимальне введення яких у кормову суміш становить до 15% комбікорму для поросят, для свиней на відгодівлі – 25%, для дорослого поголів'я – до 30% за масою [1].

Житні висівки використовуються у зовсім низьких дозах. Цінним компонентом у складі комбікорму та раціону свиней є сінне борошно, яке відноситься до групи грубих кормів. Найчастіше його готують з хорошого бобового та бобово-злакового сіна, горохової соломи. Спочатку сіно подрібнюють, а потім розмелюють на універсальних млинах або дробарках. Розмір часток для поросят не більше 1 мм, а для старших вікових груп – 2 мм. Сінне борошно, як і трав'яне, збагачує раціон протеїном, вітамінами і мінеральними речовинами. Його згодовують у суміші з концентратами і подрібненими соковитими кормами холостим і порослим свиноматкам у кількості до 2,0 кг, підсисним – до 1,5 кг, поросяткам – 0,2-0,3 кг і сисунам – 20-50 г, тваринам на відгодівлі – 0,4-0,8 кг на добу на голову [2]. При розробці раціонів обов'язково звертається увага на кількість клітковини, а її склад до уваги не береться.

Мета досліджень. Визначення впливу різних співвідношень структурних вуглеводів на продуктивність свиней та перетравність основних поживних речовин. Адже вміст та співвідношення компонентів клітинних стінок (геміцелюлози, целюлози, лігніну) у різних кормах, і навіть одних і тих же, залежить від багатьох факторів і може значно коливатися, змінюючи поживну цінність корму [3,4].

Матеріали і методи. Розробка раціонів для свиней з введення дешевої кормової сировини (висівок ячмінних, пшеничних) та отримання високої продуктивності заслуговує на особливу увагу. Що стосується сінного борошна, то воно є гарним джерелом не лише протеїну, а також вітамінів та мікроелементів. При визначенні різних форм азоту використано метод Кьельдаля, сирого жиру – метод екстрагування органічним розчинником нефрасом, сирі золи – методом сухого озолення. А щодо вуглеводів, то вміст сирі клітковини визначали по Генненбергу і Штоману, а НДК і КДК з використанням нейтрального та кислотного детергентів. Легкорозчинні вуглеводні фракції визначалися з застосуванням екстрагування, гідролізу і фотометричного визначення щільності.

Результати досліджень і обговорення. Щоб досягти очікуваної продуктивності тварин, раціони слід оцінювати за фактичним вмістом основних та біологічно активних речовин і особливу увагу приділяти вуглеводам. При

введенні у раціон висівок, які включають зародок і оболонку зернівки різної величини та можуть містити від 9% до 12% сирого протеїну, від 4% до 17% сирої клітковини, від 15% до 40% НДК, необхідно дослідити їхній хімічний склад і при розробці структури раціону брати до уваги отримані значення (табл. 1).

Таблиця 1

**Хімічний склад різних висівок та сінного борошна з люцерни,
% у абсолютно сухій речовині**

Характеристика зразка	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	НДК	Сира зола	БЕР	НСВ
Кукурудзяні	9,67	2,87	3,70	14,92	1,92	71,84	70,62
Пшеничні	9,82	3,61	17,19	29,86	3,70	65,68	53,01
Ячмінні	11,93	4,37	15,24	39,59	6,77	68,46	37,34
Сінне борошно	19,59	1,60	26,33	25,01	9,60	42,88	44,20

При встановленні поживності даних кормів необхідно брати до уваги не показники сирої клітковини і БЕР, а показники НДК і НСВ. Адже при врахування перших, значення кормових одиниць і обмінної енергії дещо завищені (табл. 2).

Таблиця 2

**Поживність різних висівок та сінного борошна з люцерни,
у перерахунку на АСР**

Характеристика зразка	Урахування показника сирої клітковини та БЕР			Урахування показника НДК та НСВ		
	К. од.	П. п.	ОЕ	К. од.	П. п.	ОЕ
Кукурудзяні	1,14	52	12,74	1,03	52	12,09
Пшеничні	0,97	62	11,10	0,85	62	10,08
Ячмінні	1,04	97	11,90	0,77	97	9,44
Сінне борошно	0,84	149	10,69	0,86	149	10,83

Щодо вуглеводних фракцій, то показник суми легко гідролізних вуглеводів у кукурудзяних висівках досягав 75%, а у пшеничних і ячмінних – майже 54%. Сума структурних вуглеводів найбільша у ячмінних висівках 40%, у пшеничних – 30%, а у кукурудзяних даний показник нижчий у 2,5 і у 2 рази відповідно.

При використанні сінного борошна слід враховувати, що хоча в ньому вміст сирого протеїну майже 20% у розрахунку на абсолютно суху речовину, вміст лігніну вищий у два рази, а целюлози – у три рази порівняно з пшеничними висівками. А сума легко гідролізних вуглеводів значно нижча, ніж у висівках (табл. 3).

Свині мають однокамерний шлунок, тому перетравність спожитого корму відбувається в основному ферментативно. Мікробіальні перетворення мають місце лише у товстому відділенні кишківника, і це стосується в першу чергу клітковини, яка є джерелом не лише енергії, але і активатором моторики та діяльності травних ферментів. Продукти, утворені внаслідок мікробіальних процесів (коротко ланцюгові жирні кислоти, вітаміни групи В, вітамін К та інші), всмоктуються у товстому кишківнику в обмеженій кількості [3].

Таблиця 3

**Вміст вуглеводних фракцій у висівках та сінному борошні з люцерни,
% у абсолютно сухій речовині**

Характеристика зразка	Сума легко гідролізованих вуглеводів	Цукор	Крохмаль	Геміцелюлоза	Целюлоза	Лігнін
Кукурудзяні	74,98	3,62	60,92	9,91	2,46	2,55
Пшеничні	53,14	6,24	27,64	18,29	6,49	5,08
Ячмінні	54,43	4,92	23,17	25,03	7,75	7,26
Сінне борошно	17,19	7,34	2,75	6,74	17,44	11,82

Тому вислів, що свині неперебірливі по відношенню до кормів, не відповідає дійсності. Підвищення кормової цінності багатої клітковиною сировини може досягатись за рахунок зменшення антипоживних властивостей кормових волокон, при цьому продуктивність тварин може бути збережена або покращитись, а затрати знизитись. Тому для розробки раціонів, що дозволяють досягти максимальної продуктивності свиней, необхідно володіти інформацією про вміст різних фракцій кормової клітковини в кормі і про ступінь його варіабельності. Показник «сира клітковина» характеризує лише вміст целюлози і лігніну, тому оцінка складу волокон і їх вплив на продуктивність тварин на основі цього показника є грубою і неточною. На ступінь перетравності і засвоєння поживних речовин значно більше впливає вміст інших вуглеводних фракцій кормових волокон, наприклад, геміцелюлоза, а також загальний вміст некрохмалистих полісахаридів [5, 6].

Балансовий дослід, проведений на свинях вагою 80-90кг, це підтверджує. Вивчивши та врахувавши хімічний склад кормів, розроблено структуру раціонів, у яких вміст основних та біологічно активних речовин відповідав потребі тварин. При цьому вміст сирової клітковини та НДК був практично на однаковому рівні, але їх структура була різною. Так тварини першої групи отримували раціон, який включав зерно ячменю – 15%, зерно пшениці – 49,9%, сою екструдовану – 16%, висівки пшеничні – 17,3%, сіль кухонну – 0,4%, мінеральний концентрат – 1,45%, вміст клітковини був на рівні 105,67 г у добовій даванці. У раціон другої групи входили: зерно ячменю – 15%, зерно пшениці – 47,6%, соя екструдована – 15,6%, висівки ячмінні – 20,0%, сіль кухонна – 0,4%, мінеральний концентрат – 1,45%. У його добовій даванці було 114,56 г сирової клітковини, тобто більше на 8,4%. Раціон тварин третьої групи складався з зерна ячменю – 15%, зерна пшениці – 49,6%, сої екструдованої – 15,6%, висівки ячмінні – 9,0%, висівки пшеничні – 9,0%, солі кухонної – 0,4%, мінерального концентрату – 1,45%. Відповідно, свині отримували 113,62 г сирової клітковини за добу, що на 7,5% більше, порівняно з першою групою, і на 0,8% менше, ніж у другій групі. У склад раціону четвертої групи тварин було введено зерно ячменю – 16%, зерно пшениці – 51,6%, сою екструдовану – 15,6%, висівки ячмінні – 6,0%, висівки пшеничні – 6,0%, сінне борошно – 3,0%, сіль кухонну – 0,4%, мінеральний концентрат – 1,45%. Тому свині у добовій даванці отримували 117,02 г клітковини, що на

10,7% більше, ніж тварини першої групи, на 2,1% більше другої і на 3,0% більше третьої груп. При цьому, якщо вміст сирової клітковини коливався від 10,5% до 11,7%, тобто в середньому був на рівні 11,3%, то вміст геміцелюлози знаходився в межах від 26% до 30%, целюлози – від 11,5% до 12,6%, лігніну від 8,5% до 11,1%, і співвідношення цих структурних вуглеводів було різним (табл. 4).

У раціоні свиней четвертої групи було 26,8% геміцелюлози, 12,6% целюлози і 11,1% лігніну, а у тварин першої групи – 29,8%, 11,5% і 8,5% відповідно. Геміцелюлоза – полісахарид, який найлегше піддається дії ферментів, тому розщеплення суми структурних вуглеводів значною мірою залежить саме від його вмісту.

Таблиця 4

Вміст клітковини та структурних вуглеводів у добовому раціоні дослідних свиней, г у сухій речовині

Група	Сира клітковина, г	Сума структурних вуглеводів	Геміцелюлоза, г	Целюлоза, г	Лігнін, г
Перша	105,67	498,16	298,90	114,58	84,69
Друга	114,56	472,42	259,83	118,11	94,48
Третя	113,62	487,57	282,79	117,02	87,76
Четверта	117,02	505,44	267,88	126,36	111,20

Практично не піддається розщепленню лігнін, якого було найбільше у раціоні четвертої групи. Як наслідок, середньодобові прирости свиней першої групи були найвищі – 671,88 г, а у четвертій групі найнижчі – 459,38 г. Продуктивність свиней другої і третьої груп – 494,38 г і 570,31 г відповідно. Щодо лігніну, то існують дані про наявність у кормах двох його форм. Одна фракція (рухлива) розчинна у воді та слабких розчинах кислот, а інша – баластова, нерозчинна у воді, тобто важко перетравна частина [7]. Ще у минулому столітті D.Y. Cole, а потім Н.М. Карпусь і Ш.С. Трончук стверджували, що у організмі поросят перетравність лігніну досягає 5%. Ф.У. Бранс, О.П. Грушников, М.Т. Таранов також підтримали тезу про перетравність лігніну в організмі тварин [8].

Висновки. Продуктивність свиней в значній мірі залежить від вмісту та складу клітковини в раціоні. У період, коли жива маса свиней на відгодівлі досягне 75 кг і до кінця відгодівлі (120-130 кг), у раціон економічно доцільно вводити висівки з обов'язковим контролем вмісту та складу клітковини. Починаючи з періоду, коли жива маса свиней на відгодівлі досягне 75 кг і до кінця відгодівлі (до маси 120-130 кг), у раціон економічно доцільно вводити висівки, що передбачає контроль вмісту та складу клітковини.

Список бібліографічних посилань

1. Дурст Л., Виттман М. Кормление сельскохозяйственных животных. Пер. с нем. Под редакцией и с предисловием И.И. Ибатуллина, Г.В. Проваторова. Винница, Нова книга, 2003. С.213-232.

2. Столярчук П.З. Заготівля кормів і нормована годівля сільськогосподарських тварин. Львів, «Каменярь», 1989. С. 114-123.
3. Стукало Л.Н. Влияние соотношения структурных углеводов на процессы пищеварения бычков на откорме. Дубровницы, Московской области, 1990. С.
4. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В., Векленко Ю.А. Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018, №6 (783) С. 25-32. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk.201806-04>
5. Энсмингер М.Е., Олدفилд Дж.Е., Хейнеманн В.В. Корма и питание. Перевод второго издания 1990 года. Издательская компания Энсмингера 648 Вест Сиерра Авеню П.О. 429 Кловис. – Калифорния, 93612, США. С. 35-52.
6. Чорнолата Л.П., Лихач С.М., Горбачук Т.В. Структурні вуглеводи та недоступна форма протеїну у зеленій масі кормових культур. *Тези доповідей X Міжнародної наукової конференції «Корми і кормовий білок»* (5 липня 2018 р.). Вінниця: Діло, 2018. С.88-89.
7. Свєжєнцов А.І., Кравців Р.Й., Півторак Я.І. Нормована годівля свиней. – м. Львів, видавництво ЛКТ Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького, 2005. С.25-30.
8. Карпусь Н.М., Трончук И.С. Влияние уровня клетчатки в рационе на использование питательных веществ и продуктивность свиней. Киев, 1973. 46 с.

References

1. Durst L., Vytzman M. (2003). Kormleniye sel'skokhoziaistvennykh zhyvotnykh [Feeding farm animals]. Vinnytsia, Nova knyha, pp. 213-232 [in Russian].
2. Stoliarchuk P.Z. (1989). Zahotivlia kormiv i normovana hodivlia sil'skohospodarskykh tvaryn [Forage concervation and standardized feeding of farm animals]. Lviv, "Kameniar", pp. 114-123 [in Ukrainian].
3. Stukalo L.N. (1990). Vliyaniye sootnosheniya strukturnykh uglevodov na protsessy pyshchevareniya bychkov na otkorme [Influence of the ratio of structural carbohydrates on the digestive processes of fattening young bulls]. Dubrovintsy, Moskow region [in Russian].
4. Petrychenko V.F., Korniiichuk O.V., Veklenko Yu.A. Stalyi rozvytok lukopasovyshchnoho kormovyrobnytstva v umovakh zmin klimatu [Sustainable development of pasture fodder production in conditions of climate change]. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 2018, no. 6 (783), pp. 25-32. Available at: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk.201806-04> [in Ukrainian].
5. Ensminger M.E., Oldfield J.E., Heinemann V.V. (1990). Korma i pitaniye. Perevod vtorogo izdaniya [Food and nutrition. Translation of the second edition]. Ensminger Publishing Company, 648 Vest Sierra Avenue P.O. 429 Klovis. Kalyforniya, 93612, SShA, pp. 35-52 [in Russian].
6. Chornolata L.P., Lykhach S.M., Horbachuk T.V. Strukturni vuhlevody ta nedostupna forma proteinu u zelenii masi kormovykh kultur [Structural carbohydrates and inaccessible form of protein in green mass of fodder crops]. *Tezy dopovidei X Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii "Kormy i kormovyi bilok"* [Proceedings of the X International Scientific Conference "Feed and Feed Protein"]. Vinnytsia, Dilo, 2018, pp. 88-89 [in Ukrainian].
7. Sviezhientsov A.I., Kravtsiv R.I., Pivtorak Ya.I. (2018). Normovana hodivlia svynei [Normalized feeding of pigs]. Lviv, 2005, pp. 25-30 [in Ukrainian].
8. Karpus N.M., Tronchuk Y.S. (1973). Vliyanie urovnia kletchatky v ratsione na ispolzovaniye pitatelnykh veshchestv i produktyvnost sviney [The effect of fiber content in the diet on nutrients utilization and pig productivity]. Kyiv, 46 p. [in Russian].

Chornolata L.P., Likhach S.M., Naydina T.V. Influence of the fiber composition in the diet of pigs on their productivity

Abstract. The availability and use of feed that enters the body of pigs depends on the amount and ratio of nutrients in it. **Purpose.** To determine the effect of different ratios of structural carbohydrates on pig productivity and digestibility of essential nutrients. **Methods.** Balance experiments were performed on pigs using the diets with nutrients level that corresponded to the need and the norm, and almost the same content of fiber, which differed in structural composition. Indicators of the content of basic nutrients, crude, neutral-detergent and acid-detergent fiber, as well as the ratio of hemicellulose, cellulose and lignin in it were taken into account. The indicators were determined according to the methods of zootechnical analysis. **Results.** The chemical composition of various bran, hay flour and prepared rations has been studied. It has been confirmed that the lignin content is the lowest in the corn bran and the highest in the barley one, with the highest amount of hemicellulose, a structural carbohydrate that is best broken down by enzymes. The composition of their carbohydrate-lignin complexes and the ratio of their structural carbohydrates have been studied. It was found that the productivity of pigs using fiber in their diet, which is characterized by 12% higher hemicellulose content and 31% lower lignin one, is 46% more than in the control group. It is proved that the introduction of wheat and barley bran, hay flour in the diets of fattening pigs weighing more than 75 kg is economically feasible, given the structural composition of fiber. The average daily gain will be 672 g with the inclusion in the diet of a mineral supplement that will provide the body of animals with all the necessary nutrients. **Conclusions.** The productivity of pigs largely depends on the content and composition of fiber in their diet. In the period when the live weight of fattening pigs reaches 75 kg, and by the end of fattening (120-130 kg), it is economically feasible to introduce bran into the diet, which implies mandatory control of the content and composition of fiber.

Key words: pigs, fiber, structure, hemicellulose, cellulose, lignin, productivity.

Chornolata Lyudmila P., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the laboratory for monitoring quality, safety of feed and raw materials of the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS, 16 Yunosti Ave., Vinnytsia, Ukraine, 21100, e-mail: L.chornolata@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6970-2233>

Lihach Svitlana M., researcher of the laboratory for monitoring quality, safety of feed and raw materials of the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS, 16 Yunosti Ave., Vinnytsia, Ukraine, 21100, e-mail: zoolab@ukr.net

Naydina Tetiana V., researcher of the laboratory for monitoring quality, safety of feed and raw materials of the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS, 16 Yunosti Ave., Vinnytsia, Ukraine, 21100, e-mail: zoolab@ukr.net

Чорнолата Л.П., Лихач С.М., Найдина Т.В. Влияние состава клетчатки в рационе свиней на их продуктивность

Аннотация. Доступность и использование корма, который поступает в организм свиней, зависит от количества и соотношения питательных веществ в нём. **Цель.** Определение влияния различных соотношений структурных углеводов на производительность свиней и переваримость основных питательных веществ. **Методы.** Для достижения поставленной цели проведены балансовые опыты на свиньях с использованием разработанных рационов с уровнем питательных веществ, отвечающим потребностям и норме, и практически одинаковым содержанием клетчатки, которая отличалась по структурному составу. Во внимание принимались показатели содержания основных питательных веществ, сырой, нейтрально-детергентной и кислото-детергентной клетчатки, а также соотношение гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина в ней. Определение показателей проводилось в соответствии с методами зоотехнического анализа. **Результаты.** Изучен химический состав различных отрубей, сенной муки и приготовленных рационов. Подтверждено, что содержание лигнина в кукурузных отрубях самое низкое, а самое высокое – в ячменных, при этом в них

больше гемицеллюлозы – структурного углевода, который лучше всего поддается расщеплению под действием ферментов. Изучен состав их углеводно-лигнинного комплексов и соотношение в них структурных углеводов. Установлено, что продуктивность свиней с использованием в рационе клетчатки, которая характеризуется на 12% большим содержанием гемицеллюлозы и на 31% меньшим лигнина, выше на 46% по сравнению с контролем. Доказано, что введение пшеничных и ячменных отрубей, сенной муки в рационы свиней на откорме с массой более 75 кг является экономически целесообразным, учитывая структурный состав клетчатки. Среднесуточные приросты составят 672 г с включением в рацион минеральной добавки, обеспечит организм животных всеми необходимыми питательными веществами. **Выводы.** Производительность свиней в значительной степени зависит от содержания и состава клетчатки в рационе. В период, когда живая масса свиней на откорме достигнет 75 кг и до конца откорма (120-130 кг), в рацион экономически целесообразно вводить отруби с обязательным контролем содержания и состава клетчатки.

Ключевые слова: свиньи, клетчатка, структура, гемицеллюлоза, целлюлоза, лигнин, продуктивность.

Чорнолата Людмила Петровна, кандидат с.-х. наук, с.н.с., заведующая лабораторией мониторинга качества, безопасности кормов и сырья Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, пр-кт Юности, 16, г. Винница, Украина, 21100, e-mail: L.chornolata@gmail.com, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6970-2233>

Лихач Светлана Николаевна, научный сотрудник лаборатории мониторинга качества, безопасности кормов и сырья Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, пр-кт Юности, 16, г. Винница, Украина, 21100, e-mail: zoolab@ukr.net

Найдина Татьяна Викторовна, научный сотрудник лаборатории мониторинга качества, безопасности кормов и сырья Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, пр-кт Юности, 16, г. Винница, Украина, 21100, e-mail: zoolab@ukr.net

Стаття надійшла до редакції: 11.11.2020

Фахове рецензування: 18.11.2020

Бібліографічний опис для цитування:

Чорнолата Л.П., Лихач С.М., Найдина Т.В. Вплив складу клітковини в раціоні свиней на їх продуктивність. Корми і кормовиробництво. 2020. № 90. С. 117-124. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202090-10>