

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОБІЛКОВОГО СОНЯШНИКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ
ПРИ ДОРОЩУВАННІ СВИНЕЙ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

Повод Микола Григорович

доктор сільськогосподарських наук
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-9272-9672
nic.pov@ukr.net

Опара Віктор Олексійович

кандидат сільськогосподарських наук
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-8917-4423
vopara@ukr.net

Михалко Олександр Григорович

аспірант
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-0736-2296
snau.cz@ukr.net

Гутий Богдан Володимирович

доктор ветеринарних наук, професор
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Ґжицького, м. Львів, Україна
ORCID: 0000-0002-5971-8776
bvh@ukr.net

Чалий Олександр Іванович

кандидат сільськогосподарських наук
Державний біотехнологічний університет м. Харків, Україна
ORCID: 0000-0001-6159-9908
Chalyialex64@gmail.com

Вербельчук Тетяна Василівна

кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0001-7334-4507
ver-ba555@ukr.net

Вербельчук Сергій Петрович

кандидат сільськогосподарських наук
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0002-1136-5617
verba5551@ukr.net

Кобернюк Віра Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Поліський національний університет, м. Житомир, Україна
ORCID: 0000-0001-7037-8269
kobernukvera@gmail.com

У статті досліджувались продуктивність порослят на дорощуванні за часткової, заміни соєвих білкових продуктів в раціоні свиней високобілковим соняшниковим концентратом «Proglot 52» та ефективність згодовування такого раціону в цей період. Було сформовано дві групи гібридних підсвинків від напівкровних свиноматок англійського ландраса та великої білої породи осіменених спермою кнурів синтетичної термінальної лінії PIC-337 тієї ж селекції в кількості 300 голів кожна. Тваринам контрольної групи згодовували в дослідний період традиційний

стартерний комбікорм на основі соєвих білкових продуктів. А їх аналогам з дослідної групи половину соєвих білкових продуктів було замінено високобілковим соняшниковим концентратом. Встановлено, що поросята, які вживали в стартерний період свого дорощування комбікорм з частковою заміною соєвих продуктів на соняшниковий високобілковий концентрат мали тенденцію до кращої на 0,3% збереженості, більш високої на 2,9% щодобової швидкості набору живої маси, за рахунок чого за період досліду приросли більше на 2,9% і як результат мали на кінець досліду вищу на 2,1% живу масу порівняно з ровесниками які вирощувались з застосуванням традиційного стартерного корму на основі соєвої білкової складової. За практично рівного щодобового споживання корму його конверсія виявилась на 4,2% кращою у порослят які дорощувались за застосування експериментального раціону годівлі. Доведено, що використання в раціоні годівлі 50% соняшникового високобілкового концентрату сприяло зменшенню на 1,9% ціни одного кілограма стартерного комбікорму, на 6,0% кормової собівартості 1 кг приросту та на 3,3% кормової та операційної собівартості приросту 1 голови по закінченню дорощування й на 1,8% собівартості одного підсвинка на цей період. Водночас, воно сприяє збільшенню ринкової вартості одного підсвинка на кінець досліду на 2,1%, на 11,4% доходу від реалізації однієї голови та підвищує на 6,0% рентабельність дорощування порослят.

Ключові слова: соняшниковий концентрат, годівля свиней, прирости, рентабельність, собівартість, дорощування.

DOI <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.4.5>

Вступ. Свинарство в Україні є однією з найбільш розвинених галузей тваринництва і забезпечує основні потреби населення країни в м'ясі (Povod et al., 2022a). Як стверджують вітчизняні науковці (Hryshchenko, 2017) сьогоденне вітчизняне свинарство спрямоване на індустріалізацію виробництва і в країні невпинно збільшується частка великих виробників свинини взамін дрібних та індивідуальних господарств (Mykhalko, 2021). Згідно нещодавніх публікацій (Povod et al., 2021a) на ефективність виробництва свинини впливає ціла низка як генотипових факторів, так і факторів зовнішнього середовища. Одним з провідних паратипових факторів є годівля свиней (Mykhalko, 2020). На думку сучасних дослідників у галузі свинарства (Povod et al., 2020; Povod et al., 2021b) цей фактор суттєво впливає на відгодівельні якості поголів'я, якість туш та фізико-хімічні властивості м'яса. Основним завданням годівлі свиней є задоволення їх енергетичної потреби та потреби у поживних речовинах, особливо в кількості та якості білкової складової з вмістом певних амінокислот. Основними енергетичними кормами в годівлі свиней за твердженнями є кукурудза, пшениця, ячмінь та інші злакові культури. Тоді як білкову поживність раціону забезпечують за повідомленням (Veldkamp & Vernooij, 2021) в основному соєю та продуктами її переробки. Враховуючи, що витрати на корми становлять близько 70% собівартості свинини, важливими факторами підвищення конкурентності свинарства є здешевлення кормів, а особливо білкової їх компоненти, яку б без шкоди для їх здоров'я та зниження продуктивності свиней можна використовувати в їх раціонах (Carellos et al., 2005). Як альтернативу соєвим продуктам значна частина виробників свинини в якості білкової складової використовують більш дешевий продукт – соняшниковий шрот. Особливо це є актуальним для України, яка займає провідне місце в світі з виробництва насіння соняшнику і тільки 20% макухи та шроту, з якого використовується як білкова компонента комбікормів всередині країни, а решта йде на експорт. (Ukrainian sunflower seeds and oil market, 2021). Соняшниковий шрот є важливим джерелом білка у раціонах тварин і птиці і отримується при

виробництві соняшникової олії. Він містить у середньому 30,7% сирого протеїну та 17,1 МДж/кг валової енергії (National Research Council, 2012). За даними (Rodríguez et al., 2013) соняшниковий шрот містить на 689 ккал/кг більше обмінної енергії ніж соєвий шрот. Суттєвим недоліком соняшникового шроту та макухи в годівлі свиней є наявність в них високого вмісту клітковини. Шрот з частково луценого насіння соняшнику має 32–35% сирого протеїну та 20–25% сирій клітковини, які суттєво залежать від вмісту в ньому зернових оболонок. Згідно опублікованих рукописів (Sredanovic et al., 2012) за наявності в шроті 60–65% серцевини і 35–40% оболонки зерна вміст сирого протеїну в ньому коливається в діапазоні 30–34%, а целюлози від 20 до 25%, в якій є від 8 до 10% лігніну. Але соняшниковий шрот є суттєвим конкурентом в ціні соєвим продуктам. Так, за поширеними повідомленнями (Peuconnet et al, 2012), співвідношення ціни на соняшниковий шрот з вмістом протеїну 29,32 та 36,0% становили від 61 до 71% до вартості соєвого шроту, що спонукає виробників свинини до більш частішого його використання серед інших білкових кормів. За твердженнями (Solà-Oriol, 2021) соняшниковий шрот характеризується високою концентрацією протеїну з високим ступенем його перетравності у свиней, що на думку (Trombetta & Mattii, 2005) є одним із найважливіших показників цінності цього продукту. Він за повідомленнями (Ivanova et al., 2013) містить глобуліни та альбуміни як дві основні групи білків. В цілому як стверджує (Salgado et al., 2011) базуючись на оцінці аналізу багатьох досліджень, результати використання соняшникового шроту як білкової складової раціону свиней демонструють його цінність завдяки високій водорозчинності, хорошими фізико-хімічними якість та високою антиоксидантною активністю. Тоді як інші науковці (Jørgensen et al., 1984; Nørgaard et al., 2012) висловлюють протилежні судження й вказують на нижчу засвоюваність соняшникового шроту в порівнянні з соєвим, ріпаким шротом та люпином. Також на думку (Murgu & Calvo, 2020) недоліком соняшникового шроту є висока концентрація в білку сірковмісних амінокислот та відносно низький вміст лізину в порівнянні із соєвим шротом.

Останнім часом виробники олії приділяють значну увагу технології переробки соняшникового насіння та зменшення вмісту лушпиння в шроті, що дозволяє підвищити вміст в ньому протеїну. За повідомленнями (Nell et al., 1993), підвищення вмісту сирого протеїну в соняшковому шроті із 40 до 46% сприяло підвищенню концентрації лізину в ньому з 1,21 до 1,42%, та з 1,53 до 1,89% сірковмісних амінокислот.

Сучасні технології переробки насіння соняшнику дають можливість виробляти соняшникові продукти з високим вмістом білків та відносно низьким вмістом клітковини. За повідомленнями (Biriukova, 2019) застосування технології отримання серцевини зерна соняшнику з низьким вмістом лушпиння та його вологотеплової обробки за низької температури, вітчизняними підприємствами виробляється соняшниковий продукт «Proglot» з високим, до 52%, вмістом легкозасвоюваного протеїну, засвоюваність якого досягає 90,6%. Важливою, і на переконання (Tsereniuk et al., 2020), суттєвою перевагою цього продукту є відсутність в ньому антипоживних речовин та генномодифікованих організмів. Також, як стверджує (Yagoviy, 2020) позитивною стороною цього продукту є низький вміст клітковини, за досить високої концентрації протеїну та підвищеного вмісту в ньому метіоніну. Враховуючи відносно низький вміст лізину в білку соняшникових продуктів, для балансування їх за вмістом лізину при годівлі свиней (Oseyko et al., 2020) рекомендує використовувати додавання до цих продуктів харчового мікробіологічного лізину, або поєднання їх з іншими лізиновмісними білковими кормами.

Враховуючи привабливу вартість соняшникових білкових продуктів вченими та виробниками проведена значна кількість досліджень по їх впливу на продуктивні якості свиней. Так, за твердженнями (Araujo et al. 2014) підвищення вмісту соняшникового шроту в раціоні свиней на відгодівлі покращило конверсію корму на 7,26%. Тоді як (Carellos et al., 2005) встановили суттєвий вплив збільшення частки соняшникового шроту в раціоні відгодівельних свиней на зменшення ними щодобового споживання корму, але без зниження середньодобових приростів. В той же час (Bonos et al., 2017; Ibagon et al., 2021) вказують на позитивний вплив використання соняшникового шроту на покращення споживання та конверсію корму і інтенсивність росту свиней під час дорощування та відгодівлі. Водночас за твердженням (Costa et al., 2005) суттєвої різниці в продуктивності між свинями, з раціонами на основі соняшникового та соєвого шроту не встановлено за винятком покращення інтенсивності росту

і щодобового споживання корму у тварин з соняшниковою білковою складовою раціону. За повідомленнями (Povod et al., 2022b) встановлено чітку тенденцію до підвищення інтенсивності росту поросят на дорощуванні при частковій заміні соєвого шроту на високобілкові соняшникові продукти, але використання тільки соняшникового високобілкового концентрату вірогідно знижує цей показник.

Водночас за даними (Heuzé et al., 2015) заміна соєвих продуктів соняшниковими погіршила відгодівельні показники свиней. Також в роботах (Seerley et al., 1974) встановлено зменшення інтенсивності росту свиней, при повній (100%) та частковій (50%) заміні соєвого шроту на соняшниковий. Тоді як заміна 25% соєвих продуктів соняшниковим шротом не зменшила інтенсивність росту, але погіршила оплату корму приростами. Також за повідомленнями (Araujo, 2014) використання соняшником білкової складової раціону свиней негативно вплинуло на їх відгодівельну продуктивність. Також за даними (Povod et al., 2022c) часткова заміна соєвих продуктів на соняшникові призвела до покращення інтенсивності росту поросят під час дорощування та відгодівлі і сприяла покращенню економічних показників відгодівлі, тоді як повна їх заміна погіршила ці показники.

Тоді як за (Attilio et al., 2012) не виявили суттєвого впливу на інтенсивність росту та відгодівельні показники продуктивності часткової заміни соєвого шроту соняшниковим.

Враховуючи відчутний дефіцит соєвих продуктів на світовому ринку кормів та суперечливі дані стосовно продуктивності свиней за заміни соєвих продуктів на соняшникові, актуальність дослідження впливу високобілкових соняшникових кормів на продуктивність поросят та ефективність їх дорощування за заміни соєвих продуктів на соняшникові є **актуальною** і своєчасною.

Метою роботи є дослідження ефективності згодкування високобілкового соняшникового концентрату «Proglot 52», за часткової заміни ним соєвих продуктів в раціоні свиней на дорощуванні.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення досліджень було за методом пар-аналогів сформовано дві групи гібридних піддослідних підсвинків в кількості 300 голів кожна (табл. 1). Поросята відбирались по закінченню підсисного періоду, від напівкровних свиноматок англійського ландраса та великої білої породи однієї технологічної групи, які були запліднені спермою кнурів синтетичної термінальної лінії PIC-337 тієї ж селекції. До кожної групи відбирали по два кнурці і дві свиночки наближеними до середньої маси поросят

Таблиця 1

Схема проведення дослідів

Періоди дослідження	Група та умови годівлі	
	I контрольна	II дослідна
Кількість голів	300	300
Зрівнювальний 21–41 доба	престартерний комбікорм рецептури 0-9 та 9-12 кг	престартерний комбікорм рецептури для 0-9 та 9-12 кг
Перехідний період 42–48 доба	поступовий перехід на стартерний комбікорм рецепту 1	поступовий перехід на стартерний комбікорм рецепту 2
Дослідний період 49–77 доба	стартерний комбікорм рецепту 1	стартерний комбікорм рецепту 2



Рис. 1. Станок для утримання дослідних поросят

Таблиця 2
Склад (%) і поживність комбікормів для поросят на дорощуванні

Компоненти корму та його поживність	контрольна	дослідна
Пшениця	30,82	31,43
Кукурудза	15,24	15,29
Ячмінь	19,83	20,77
Шрот соєвий	14,62	8,28
Шрот ріпаковий	6,64	6,64
Макуха соєва	4,48	-
Концентрат протеїновий соняшниковий	-	9,45
Рибне борошно	1,40	1,40
Олія соєва	2,60	2,60
Премікс*	3,50	3,50
Сульфат лізину(55%)	-	0,22
Фітобіотик Ліптоза Експерт	0,30	0,30
Адсорбент	0,05	0,05
Оксид цинку 72%	0,07	0,07
Біолекс МВ 40	0,10	0,10
В 1 кг міститься:		
Обмінної енергії(с), МДж	13,10	12,91
Сирого протеїну,%	18,98	18,91
Сирого жиру,%	4,52	4,30
Сирої клітковини,%	3,24	3,80
Лізину,%	1,37	1,35
Метионіну,%	0,50	0,55
Метионіну+цистину,%	0,80	0,86
Треоніну,%	0,86	0,89
Триптофану,%	0,28	0,26
Валіну,%	0,94	0,94
Кальцію,%	0,60	0,55
Фосфору(загал.),%	0,54	0,58
Натрію,%	0,22	0,20

Примітка: *Додатково введено БАР в 1 кг комбікорму: Вітаміну А (тис. М.О.) – 4,00; вітаміну Д (тис. МО) – 0,72; вітаміну Е (мг/кг) – 12,30; вітаміну К (мг/кг) – 0,90; вітаміну В₁ (мг/кг) – 0,76; вітаміну В₂ (мг/кг) – 2,70; вітаміну В₃ (мг/кг) – 17,10; вітаміну В₄ (мг/кг) – 161,00; вітаміну В₅ (мг/кг) – 6,75; вітаміну В₆ (мг/кг) – 1,13; вітаміну В₁₂ (мг/кг) – 0,01; вітаміну В_с (мг/кг) – 0,45; вітаміну Н (мг/кг) – 0,05; Fe (мг/кг) – 93,00; Си (мг/кг) – 14,00; Zn (мг/кг) – 98,00; Mn (мг/кг) – 53,00; Со (мг/кг) – 0,34; J (мг/кг) – 1,50; Se (мг/кг) – 0,22.

в гнізді. При формуванні груп поросят контрольної групи ставили зелені бирки трикутної форми з індивідуальними номерами, а тваринам дослідної групи червоні круглі бирки також з наявністю на них фабричних номерів. При формуванні груп поросята індивідуально зважувались і поміщались в окремі секції спеціального автомобіля, яким в той же день були перевезені в цех дорощування. В цеху дорощування всі піддослідні тварини були розміщені в суміжних однакових станках в центральній частині приміщення по 150 голів в кожному (рис. 1). Площа підлоги в кожному із станків становила 50 м² половина з якої була суцільною, а третина – з підігрівом водяним теплоносієм, а інша половина – ґратчатою з полімерних решіток.

Вентиляція приміщення здійснювалась за допомогою припливних та витяжних вентиляторів поєднаних за допомогою комп'ютерної системи управління. Підтримка оптимальної вологості відбувалась за допомогою розпилення води під високим тиском спеціальними форсунками.

Напування проводилось за допомогою 8 чашкових та 8 ніпельних автонапувалок.

Видалення гною з підрешітчастих ванн відбувалось за допомогою вакуумно-самопливної системи періодичної дії.

Годівля поросят відбувалась за допомогою системи мультифазного роздавання кормів австрійської фірми Schauer, з можливістю їх підготовки і обліку на кожен окремий станок. Система годівлі рідкого типу, за якої сухі повнораціонні корми подаються за допомогою стиснутого повітря в кожен станок, де і звожуються до потрібної вологості. Фронт годівлі складає 15 м. З метою кращого привчання поросят до поїдання рідких кормосумішей в перший тиждень життя в кожному з станків додатково до основних годівниць були облаштовані 4 двосторонні годівниці довжиною 2,7 м кожна.

Перший період дослідів, який тривав від 21 по 41 добу був зрівняльний. Під час цього періоду тварини обох піддослідних груп отримували престартерний комбікорм, який вони вживали і до відлучення від свиноматок та престартного корму для поросят масою 9–12 кг. Розпочинаючи з 42 і по 48 добу життя поросята дослідної групи були поступово переведені на годівлю комбікор-

мом з частковою заміною соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат «Proglot 52» (табл. 2).

Слід зазначити, що комбікорми склалися з найбільш типових кормів та кормових добавок, що за якістю та ціною були найбільш оптимальними. Їх енергетична поживність, вміст основних органічних речовин, амінокислот, мінеральних та біологічно активних речовин в цілому відповідали вимогам норм годівлі. Деякі розбіжності в значенні показників (обмінна енергія, сирий жир, сира клітковина, лізин та ін.) для контрольної та дослідної груп були незначними і обумовлювалися особливостями компонентного складу комбікормів.

З 49 по 77 добу життя підсвинки дослідної групи отримували експериментальний раціон на основі комбікорму наведеного в табл. 2, де 50% соєвих продуктів було замінено високобілковим соняшниковим концентратом «Proglot 52».

Поросята контрольної групи отримували з 21 по 41 добу життя такий же раціон як і тварини дослідної групи. Далі впродовж всього періоду дорощування комбікорм на основі соєвого шроту відповідно до рецептури на веденої в таблиці 2.

Поросята обох піддослідних груп отримували порції корму відповідно до схеми годівлі, прийнятої в господарстві з корегуванням на його поїдання, яке здійснювалось через спеціальні датчики, що вмонтовані в годівниці.

В обох піддослідних групах за допомогою системи управління кормокухнею проводився щоденний облік споживання комбікорму по кожному піддослідному станку.

Також щоденно, в розрізі станків, фіксувалось відхилення в стані здоров'я тварин та надана їм ветеринарна допомога. При вибутті свиней з групи вказувались дата вибуття і масу тварин та причину з якої тварина вибули. При постановці на дорощування та при переведенні на відгодівлю поросята були зважені індивідуально відповідно до їх ідентифікаційного номеру, а в проміжках між цими зважуваннями вони зважувались групами в приміщенні цеху на спеціальних торсійних вагах.

По переведенні на відгодівлю розраховували такі показники як: збереженість, (відсоток відхилення від нормального фізіологічного стану та кількість тварин яким була необхідна ветеринарна допомога), абсолютний та середньодобові прирости, середньодобове споживання комбікормів різних рецептур та оплату корму приростами.

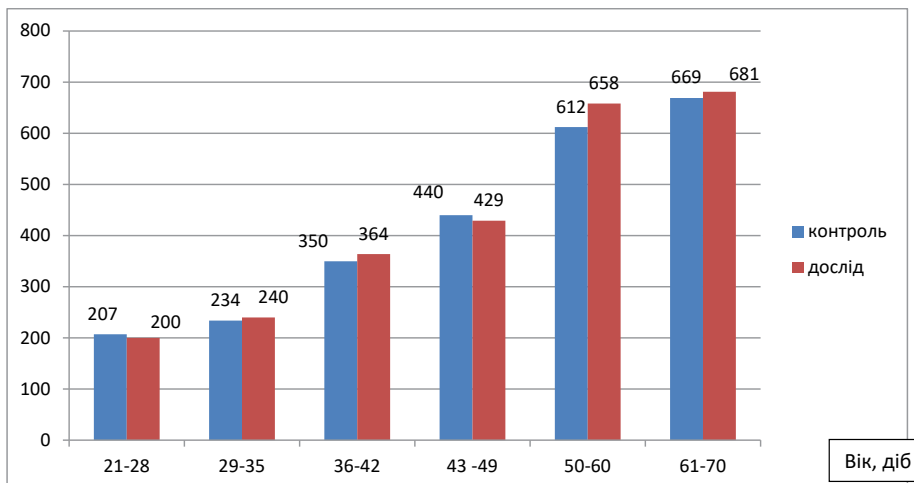


Рис. 2. Динаміка середньодобових приростів поросят піддослідних груп

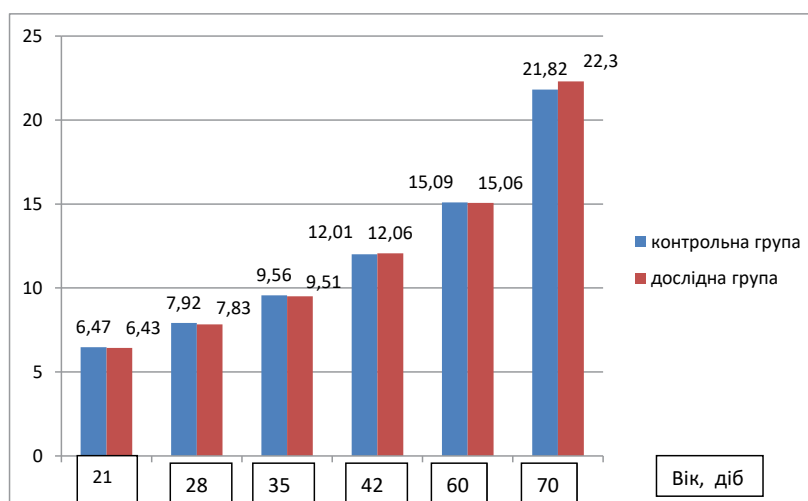


Рис. 3. Динаміка живої маси свиней піддослідних поросят

На їх основі розраховували економічну ефективність згодовування поросяттям стартерного комбікорму з частиною високобілкового соняшникового концентрату «Proglot 52».

Результати. Дослідження впливу заміни частини соєвої білкової складової на високопротеїновий соняшниковий концентрат виявили тенденцію до залежності інтенсивності росту поросят під час дорощування. Як видно з графіку зображеного на рис. 2 перші два тижні зрівняльного періоду поросяття обох груп приростали щодоби майже однаково кількість маси тіла. На третій тиждень дорощування дещо вищими виявились прирости у тварин дослідної групи, тоді як на четвертий тиждень в цій групі, на нашу думку, через заміну раціону годівлі середньодобові прирости дещо знизились.

З початком дослідного періоду, в перші його 11 діб, суттєво на 46 грам або 7,5% мали перевагу за середньодобовими приростами підсвинки дослідної групи. Тоді як останні 10 діб дорощування такої переваги за інтенсивністю росту не спостерігалось.

В цілому за весь період дослідження поросяття, які споживали комбікорм з частковою заміною соєвих продуктів на високобілковий соняшниковий концентрат, мали невірогідну тенденцію до підвищення на 2,9% інтенсивності росту порівняно з аналогами, які споживали комбікорм на основі тільки соєвих продуктів.

Таким чином під час зрівняльного періоду дослідження поросяття обох піддослідних груп росли рівномірно. Під час перехідного періоду тварини, яким розпочали заміну традиційного корму на експериментальний, дещо знизили інтенсивність росту з наступним її зростанням в дослід-

ний період за згодовування їм комбікорму з частковою заміною соєвої його білкової складової на соняшникову.

Враховуючи однаково інтенсивність росту поросят в зрівняльний та перехідний періоди маса тварин по їх завершенню була практично однаковою (рис.3). З початком дослідного періоду більш динамічно підвищувалась маса тварин дослідної групи і на кінець дослідження виявилась на 0,59 кг або 2,1% вищою порівняно з аналогами контрольної групи.

Як видно з табл. 3 за рахунок того, що поросят в обидві піддослідні групи набирали з одних і тих же гнізд їх вік при постановці на дослід був однаковим. Майже рівною на цей час була і їх жива маса. По завершенню дослідного віку поросят в обох групах склав 70,5 доби, тоді як жива маса виявилась невірогідно на 0,59 кг вищою у тварин другої групи, які споживали в дослідний період комбікорм на основі частково заміненої білкової складової.

За 49 діб дослідження тварини контрольної групи мали 22,05 кг абсолютного приросту, тоді як їх ровесники з дослідної виявили цей показник на 0,63 кг вищим. За однакової тривалості дослідження закономірно, що поросяття дослідної групи мали вищий на 13 г середньодобовий приріст. Але ця різниця статистично не підтверджена.

З початкових 300 голів тварин в кожній з піддослідних груп в контрольній на його закінчення залишилось 296 голів і збереженість тварин склала 98,7%, тоді як в дослідній на кінець експерименту залишилось на одну голову більше і відсоток збереження поголів'я в ній становив 99,0%.

Щодо поросяття обох піддослідних груп споживали практично рівну кількість корму, але за рахунок біль-

Таблиця 3

Продуктивність поросят на дорощуванні

Показник	Контрольна група	Дослідна група
Вік поросят на початок дослідження, діб	21,3	21,3
Маса поросят при постановці, кг	6,47±0,116	6,43±0,124
Вік по завершенню дослідження, діб	70,5	70,5
Маса підсвинків по завершенню дослідження, кг	28,52±0,456	29,11±0,324
Тривалість дорощування, діб	49,2	49,2
Абсолютний приріст, кг	22,05±0,416	22,68±0,313
Середньодобовий приріст, г	450±14,2	463±13,4
Збереженість поросят, %	98,7	99,0
Середньодобове споживання корму, кг	0,64	0,63
Конверсія корму, кг	1,43	1,37

Таблиця 4

Споживання кормів та ефективність їх використання поросяттями на дорощуванні

Рецептура комбікормів, та його споживання	контрольна група			дослідна група		
	кг	ціна, грн./кг	вартість, грн.	кг	ціна, грн./кг	вартість, грн.
Спожито престартеру (0–9 кг)	530	30,82	16334,6	521	30,82	16057,2
Спожито престартеру (9–15 кг)	1435	20,02	28728,7	1435	20,02	28728,7
Спожито стартеру (15–25 кг)	8073,4	12,73	102748,3	8150,5	12,50	101889,2
Загальна вартість кормів, грн.			147811,6			146657,1
Приріст за період, кг			6563,5			6928,4
Спожито корму на 1 голову за період дорощування, кг			31,55			30,96
Кормова собівартість 1кг приросту, грн.			22,52			21,17

шої інтенсивності росту тварини дослідної групи мали на 0,06 кг кращу його конверсію.

Таким чином, поросята які вживали в стартерний період свого дорощування комбікорм з частковою заміною соєвих продуктів на соняшниковий високобілковий концентрат мали тенденцію до кращої на 0,3% збереженості, більш високої на 2,9% щодобової швидкості набору живої маси, за рахунок чого за період досліду приросли більше на 2,9%, і як результат, мали на кінець досліду вищу на 2,1% живу масу порівняно з ровесниками які вирощувались з застосуванням традиційного стартерного корму на основі соєвої білкової складової. За практично рівного щодобового споживання корму його конверсія виявилась на 4,2% у поросят, які дорощувались за застосування експериментального раціону годівлі.

Аналізуючи структуру та вартість спожитого комбікорму, яка наведена в табл. 4, встановлено дещо меншу на 9,0 кг кількість першого престартеру спожитого тваринами дослідної групи та рівну кількість другого престартеру з'їденого поросятами обох груп.

Під час експериментального періоду підсвинки дослідної групи з'їли на 77,1 кг більше стартерного дослідного корму порівняно з ровесниками, які вживали традиційний стартерний корм.

Враховуючи однакову ціну обох престартерних кормів то вартість згодованого другого престартеру виявилась однаковою у тварин обох груп, тоді як вартість згодованого першого престартеру виявилась на 277,4 грн більшою у поросят контрольної групи.

Найвищим споживання корму в період дорощування є останній стартерний його період, тому виробники вишукують можливості для подальшого зниження його вартості. За рахунок введення соняшникового білкового наповнювача замість соєвого в стартерний корм вартість одного його кілограма знизилась на 0,23 коп. І не дивлячись на більшу кількість споживання цього корму його вартість за дослідний період зменшилась на 859,3 грн.

В цілому за період дослідження поросята дослідної групи з'їли на 0,59 кг корму менше в розрахунку на одну голову та мали на 0,63 кг вищі абсолютні прирости. За рахунок цих фактів та нижчої вартості стартерного корму кормова собівартість 1 кг приросту становила в дослідній групі 21,17 грн., тоді як в контрольній вона виявилась на 1,35 грн. вищою.

При аналізі економічних показників дорощування поросят за різних білкових складових комбікорму, наведених в табл.5 встановлено, що кормова собівартість

одного дорощеного поросяти за дорощування його на традиційному стартерному комбікормі виявилась на 16,47 грн вищою в порівнянні з таким же підсвинком вирощеним за використання стартерного комбікорму з частковою заміною соєвих продуктів на високобілковий соняшниковий концентрат. Тоді як операційна собівартість приросту однієї голови в першій групі була на 20,85 грн. вищою порівняно з аналогами другої групи. На скільки ж була вищою і операційна собівартість одного поросяти по завершенню досліду.

Враховуючи, що ринкова вартість одного кілограма приросту є рівною для підсвинків обох груп, а їх маса по завершенню дорощування відрізнялась то й ринкова вартість одного поросяти дослідної групи виявилась на 36,58 грн вищою порівняно з контрольною. За рахунок нижчої собівартості та вищої ринкової ціни підсвинків, які дорощувались на раціоні з частковою заміною соєвих продуктів на соняшникові дохід від їх реалізації був на 61,15 грн вищим та на 6,0% рентабельність вирощування 1 голови.

Таким чином, використання в раціоні годівлі 50% соняшникового високобілкового концентрату сприяло зменшенню на 1,9% ціни одного кілограма стартерного комбікорму, на 6,0% кормової собівартості 1 кг приросту та на 3,3% кормової та операційної собівартості приросту 1 голови по закінченню дорощування й на 1,8% собівартості одного підсвинка на цей період. Водночас, воно сприяє збільшенню ринкової вартості одного підсвинка на кінець досліду на 2,1%, на 11,4% доходу від реалізації однієї голови та підвищує на 6,0% рентабельність дорощування поросят.

Обговорення.

Знайдені нами дані співпали із результатами (Bonos, 2017; Costa et al., 2005; Ibagon, 2021; Povod et al., 2022b), які говорили про позитивний вплив додавання соняшникового шроту на інтенсивність росту свиней та суперечили висновкам інших дослідників (Attilio, 2012; Carellos et al., 2005), які акцентували увагу на відсутності будь-якого впливу соняшникових продуктів в раціоні свиней.

За даними нашого експерименту знайдено покращення інтенсивності росту свиней, які замість соєвого шроту споживали соняшниковий, що також суперечить іншим повідомленням (Araujo, 2014; Heuzé, 2015; Seerley, 1974). Одночасно ми встановили погіршення конверсії корму поросят дослідної групи, що аналогічно не співпало із результатами інших дослідників (Carellos et al., 2005). Погіршення конверсії корму при частковій або повній заміні соєвого шроту на соняшниковий висо-

Таблиця 5

Економічна ефективність дорощування поросят за різних білкових складових комбікорму

Показник	контрольна група	дослідна група
Кормова собівартість приросту одного підсвинка по завершенню дорощування, грн	496,6	480,13
Операційна собівартість приросту одного підсвинка по завершенню дорощування, грн	628,61	607,76
Собівартість одного підсвинка по завершенню дорощування, грн	1230,32	1205,75
Ринкова ціна одного підсвинка по завершенню дорощування, грн	1768,24	1804,82
Дохід від реалізації одного підсвинка по завершенню дорощування, грн	537,92	599,07
Рентабельність дорощування одного підсвинка, грн	43,72	49,68

кобілковий концентрат підтверджує думку зарубіжних науковців (Jørgensen et al., 1984; Nørgaard et al., 2012) про нижчу засвоюваність соняшникового шроту в порівнянні з соєвим.

Висновок. Встановлено, що за згодовування поросят на дорощуванні стартерного комбікорму на основі соєвої білкової складової та на основі білкової складової з заміною 50% соєвих продуктів на високобілковий соняшниковий концентрат «Proglot 52» виявилась кращою на 4,2% конверсія корму в останніх та спостерігалась

відсутність суттєвої різниці в інтенсивності росту та продуктивності поросят.

Доведено, що використання високобілкового соняшникового концентрату сприяло зменшенню ціни одного кілограма стартерного комбікорму, кормової та операційної собівартості 1 кг приросту та собівартості одного підсвинка на кінець дорощування й спричинило збільшення ринкової вартості одного підсвинка, доходу від його реалізації та підвищення рентабельності дорощування поросят.

Бібліографічні посилання:

1. Araújo, W. A. G. de, Albino, L. F. T., Rostagno, H. S., Hannas, M. I., Luengas, J. A. P., Silva, F. C. de O., Carvalho, T. A., Maia, R. C. (2014). Sunflower meal and supplementation of enzyme complex in diets for growing and finishing pigs. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 51(1), 49–59. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v51i1p49-59>
2. Attilio, L. M., Martelli, G., Brogna, N., Nannoni, E., Vignola, G., Zaghini, G., Sardi, L. (2012). Effects of a soybean-free diet supplied to Italian heavy pigs on fattening performance, and meat and dry-cured ham quality, *Italian Journal of Animal Science*, 11, 4. <https://doi.org/10.4081/ijas.2012.e80>
3. Biriukova, I. (2019). Pidtverdzheno praktykoiu [Confirmed by practice]. *The Ukrainian Farmer*. (in Ukrainian). URL: https://agrotimes.ua/magazine_number/the-ukrainian-farmer-77/ (date of access 28.01.2022)
4. Bonos, E., Christaki, E., Florou-Paneri, P. (2017). The sunflower oil and the sunflower meal in animal nutrition. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 62(1), 58–70. <https://doi.org/10.12681/jhvms.14836>
5. Carellos, D. C., Lima, F. J. A., Fialho, E. T., Freitas, R. T. F., Silva, H. O., Branco, P. A. C., Souza, Z. A., Neto, J. V. (2005). Evaluation of sunflower meal on growth and carcass traits of finishing pigs. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, 29(1), 208–215.
6. Costa, M. C. R., Silva, C. A., Pinheiro, J. W., Fonseca, N. A. N., Souza, N. E., Visentainer, J. V., Belé, J. C., Borosky, J. C., Mourinho, F. L., Agostini, P. S. (2005). Utilização da torta de girassol na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação: efeitos no desempenho e nas características de carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(5), 1581–1588. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000500019>
7. Heuzé V., Tran G., Chapoutot P., Renaudeau D., Bastianelli D., Lebas F. (2015). Safflower (*Carthamus tinctorius*) seeds and oil meal. *Feedipedia*, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <http://www.feedipedia.org/node/49>
8. Hryshchenko N. P. (2017). Development of pig farming in Ukraine. *Animal husbandry and food technologies*, 271, 16–23. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnologiya/article/view/10066>
9. Ibagón, J. A., Lee, S. A., Stein, H. H. (2021). Sunflower expellers have greater ileal digestibility of amino acids than sunflower meal, but there are only minor variations among different sources of sunflower meal when fed to growing pigs. *J Anim Sci.*, 1;99(8), skab198. <https://doi.org/10.1093/jas/skab198>.
10. Ivanova, P., Chalova, V., Koleva, L. and Pishtyiski, I. (2013). Amino acid composition and solubility of proteins isolated from sunflower meal produced in Bulgaria. *International Food Research Journal*. 20(6), 2995–3000. URL: [http://ifrij.upm.edu.my/20%20\(06\)%202013/3%20IFRJ%2020%20\(06\)%202013%20Chalova%20300.pdf](http://ifrij.upm.edu.my/20%20(06)%202013/3%20IFRJ%2020%20(06)%202013%20Chalova%20300.pdf)
11. Jørgensen, H., Sauer, W. C., Thacker, P. A. (1984). Amino acid availabilities in soybean meal, sunflower meal, fish meal and meat and bone meal fed to growing pigs. *J Anim Sci.*, 58, 926–934.
12. Mykhalko, O. G. (2020). Fattening qualities of Irish pigs origin at different types of feeding. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Livestock"*, 3(42), 52–57. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.9>
13. Mykhalko, O. G. (2021). Current state and ways of development of pig farming in the world and in Ukraine. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Livestock"*, 3, 60–77. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.9>
14. Murru, M., Calvo, L. (2020). Sunflower protein enrichment. *Methods and potential applications*. *OCL*, 27, 1–14. <https://doi.org/10.1051/ocl/2020007>
15. National Research Council, 2012. *Nutrient requirements of swine*. 11th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC, USA.
16. Nell, F. J., Siebrits, F. K., Ras, M. N. (1993). Nutritional value, for pigs and rats, of sunflower oilcake meal processed to contain different concentrations of protein. *South African Journal of Animal Science*. 23(5), 159–163. <https://journals.co.za/doi/pdf/10.10520/EJC-1eeb824863>
17. Nørgaard, J. V., Fernández, J. A., Jørgensen, H. (2012). Ileal digestibility of sunflower meal, pea, rapeseed cake, and lupine in pigs, *Journal of Animal Science*, 90(4), 203–205. <https://doi.org/10.2527/jas.53919>
18. Oseyko, M., Romanovska, T., Shevchyk, V. (2020). Justification of the amino acid composition of sunflower proteins for dietary and functional products. *Ukrainian Food Journal*, 9(2), 394–403. URL: <https://nuft.edu.ua/doi/doc/ufj/2020/2/11.pdf>
19. Peyronnet, C., Pressenda, F., Quinsac, A., Carré, P. (2012). Impact du décorticage du tournesol sur la valeur nutritionnelle et l'intérêt économique des tourteaux en fabrication d'aliments composés. *Eco Sciences*, 19, 341–346. <https://doi.org/10.1051/ocl.2012.0486>
20. Povod, M., Kravchenko, O., Getya, A., Zhmailov, V., Mykhalko, O., Korzh, O., Kodak, T., 2020. Influence of pre-killing living weight on the quality of carcasses of hybrid pigs in the conditions of industrial pork production in Ukraine, *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 20(4), 431–436.
21. Povod, M. G., Mykhalko, O. G., Shpetny, M. B., Opara, V. O. (2021a). Productive qualities of fattening young pigs at different levels of protein in the diet. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Livestock"*, 3(46), 79–84. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.10>.

22. Povod, M., Mykhalko, O., Verbelchuk, T., Shcherbyna, O., Tishchenko, O. (2021b). Fattening qualities of american pigs origin at different types of feeding. Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series "Livestock", 4(47), 125–132. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.21>
23. Povod, M. H., Kondratiuk, V. M., Lykhach, V. Y., Mykhalko, O. H., Izhboldina, O. O., Povochnikov, M. H., Hutyi, B. V. (2022a). Efficiency of using innovative protein components in pig feeding. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock, 2, 24–35. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.5>
24. Povod, M. G., Opara, V. O., Mykhalko, O. G., Povochnikov, M. G., Lykhach, V. Ya., Voshchenko, I. B., Gutiy, B. V., Moisei, I. S. (2022b). Effectiveness of using high-protein sunflower concentrate in pig feed. Scientific Bulletin of the LNUVMB S.Z. Gzhitskyi. Series: Agricultural Sciences, 25(97), 3–15. doi: 10.32718/nvlvet-a9701
25. Povod, M. G., Andreeva, D. M., Lykhach, A. V., Deshchenko, O. S., Lykhach, V. Ya., Reznichenko, V. I., Bondarska, O. M. (2022c). Pre-war state of domestic pig farming. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy, 2, 96–106. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.21>
26. Rodríguez, D. A., Sulabo, R. C., González-Vega, J. C., Stein, H. H. (2013). Energy concentration and phosphorus digestibility in canola, cottonseed, and sunflower products fed to growing pigs. Canadian Journal of Animal Science. 93(4), 493–503. <https://doi.org/10.4141/cjas2013-020>
27. Salgado, P. R., Molina Ortiz, S. E., Petruccelli, S. (2011). Sunflower Protein Concentrates and Isolates Prepared from Oil Cakes Have High Water Solubility and Antioxidant Capacity. J Am Oil Chem Soc., 88, 351–360. <https://doi.org/10.1007/s11746-010-1673-z>
28. Seerley, R. W., Burdick, D., Russom, W. C., Lowrey, R. S., McCampbell, H. C., Amos, H. E. (1974). Sunflower Meal as a Replacement for Soybean Meal in Growing Swine and Rat Diets, Journal of Animal Science, 38(5), 947–953. <https://doi.org/10.2527/jas1974.385947x>
29. Solà-Oriol, D. (2021). Sunflower meal. Pig 333. URL: https://www.pig333.com/articles/sunflower-meal-as-pig-feed-ingredient_17254/ (date of access 28.01.2022)
30. Sredanovic, S. A., Levića, J. D., Jovanovic, R. D., Đuragić, O. M. (2012). The nutritive value of poultry diets containing sunflower meal supplemented by enzymes. Apteff., 43(1–342), 79–91.
31. Trombetta, M. F., Mattii, S. (2005). Sunflower expeller vs. soya meal in heavy pig production: performance and digestibility. Ital. J. Anim. Sci. 4(2), 461–463.
32. Tsereniuk, O., Akimov, O., Chereuta, Yu. (2020). Kontsentrat dlia porosiat [Concentrate for piglets]. The Ukrainian Farmer. (in Ukrainian). URL: https://agrotimes.ua/magazine_number/the-ukrainian-farmer-79/ (date of access 28.01.2022)
33. Ukrainian sunflower seeds and oil market – Y2021. Shareupotential. (in Ukrainian) URL: <http://shareupotential.com/BE/ukrainian-sunflower-seeds-oil-2021.html> (date of access 28.01.2022)
34. Veldkamp, T., Vernooij, A. G. (2021). Use of insect products in pig diets. Journal of Insects as Food and Feed, 7(5), 781–793. <https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0091>
35. Yaroviy, E. (2020). Vvisokoproteinoviyi podsolnechniy kontsentrat «Proglot»: uskoryaet otkorm zhivotnyih, berezhet ih zdorove i ekonomit sredstva fermerov [High-protein sunflower concentrate "Proglot": accelerates the fattening of animals, protects their health and saves farmers' money] Tvarynystvo sohodni, 5, 4–48. [Elektronnyi resurs] (in Ukrainian). URL: http://www.ait-magazine.com.ua/sites/default/files/potoki_3.pdf (date of access 28.01.2022)

Povod M. H., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Opara V. O., PhD, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Mykhalko O. H., PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Hutyi B. V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

Chalyi O. I., PhD, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Verbelchuk T. V., PhD, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

Verbelchuk S. P., PhD, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

Koberniuk V. V., PhD, Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

Efficiency of the use of high-protein sunflower concentrate in the breeding of pigs in the conditions of the industrial complex

The article studied the productivity of piglets raised under partial replacement of soy protein products in the ration of pigs by the protein-rich sunflower concentrate "Proglot 52" and the effectiveness of feeding such a ration during this period. Two groups of hybrid piglets were formed from half-breed sows of English landrace and large white breed, inseminated with boar semen of synthetic terminal line PIC-337 of the same selection in the amount of 300 pieces each. The animals of the control group received a traditional starter mixed feed based on soy protein products during the experimental period. In the animals of the research group, half of the soy protein products were replaced by high-protein sunflower concentrate. It was found that piglets fed compound feeds with a partial replacement of soy products with high-protein sunflower concentrate in the early stages of their growth tended to have 0.3% better preservation and 2.9% higher daily weight gain, resulting in them growing 2.9% more during the trial period and having a 2.1% higher live weight at the end of the trial than peers raised on a conventional starter feed based on a soy protein component. With practically the same daily feed consumption, the recovery was 4.2% better in piglets raised on the experimental feed. It was demonstrated that the use of 50% high-protein sunflower concentrate in the feed ration contributed to a 1.9% reduction in the price of a kilogram of starter compound feed, a 6.0% reduction in the feed cost for 1 kg of growth, and a 3.3% reduction in the feed and operating cost for the growth of an animal at the end of rearing, as well as a 1.8% reduction in the cost of a pig during this period. At the same time, it helps to increase the market value of a piglet at the end of the experiment by 2.1%, by 11.4% of the income from the sale of a piglet and increases the profitability of piglet rearing by 6.0%.

Key words: sunflower concentrate, pig feeding, gains, profitability, cost price, rearing.