

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОТЕЇНОВИХ КОМПОНЕНТІВ В ГОДІВЛІ СВИНЕЙ

### **Повод Микола Григорович**

доктор сільськогосподарських наук  
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна  
ORCID: 0000-0002-2470-4921  
nic.pov@ukr.net

### **Кондратюк Вадим Миколайович**

доктор сільськогосподарських наук  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0000-0002-4246-2639  
science\_innovation@nubip.edu.ua

### **Лихач Вадим Ярославович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0000-0002-9150-6730  
vylykhach80@nubip.edu.ua

### **Михалко Олександр Григорович**

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

### **Іжболдіна Олена Олександрівна**

кандидат сільськогосподарських наук  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
ORCID: 0000-0002-8816-2228  
izhboldina.o.o@dsau.dp.ua

### **Повозніков Микола Гаврилович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0000-0002-8187-4812  
povoznikov@i.ua

### **Гутий Богдан Володимирович**

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

*В статті вивчалась залежність продуктивних якостей, собівартості приросту та рентабельності виробництва свинини в умовах промислового комплексу під час дорощування та відгодівлі свиней при частковій (50%) та повній (100%) заміні в їх раціоні соєвого шроту на високобілковий протеїновий концентрат «Proglot». Встановлено, що під час дорощування поросят використання часткової та повної заміни соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат призвело до зниження середньодобових приростів поросят на 0,87% при частковій та на 4,95% при повній його заміні й, до зменшення на 0,84% живої маси на кінець періоду дорощування при частковій та на 3,34% при повній заміні соєвих продуктів на соняшникові в стартерному комбікормі. Конверсія корму виявилась кращою на 1,41% в групі тварин, яким було частково замінено соєвий шрот на високобілковий соняшниковий концентрат порівняно з тваринами, які споживали в стартерному комбікормі соєвий шрот та на 5,37% в порівнянні з тваринами, яким цей шрот був повністю замінений на високобілковий соняшниковий концентрат. Собівартість 1 кг корму знизилась на 2,24%, при частковій заміні соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат та на 4,57% при повній. Кормова часка собівартості 1 кг приросту у поросят, виявилась на 3,64% нижчою порівняно з аналогами, які споживали корм з частковою заміною соєвого шроту на*

високобілковий соняшниковий концентрат та знизилась на 3,47% у тварин, яким було повністю замінено соєвий шрот на високобілковий соняшниковий концентрат. Найнижчу собівартість однієї голови за період дорощування мали тварини, в раціоні яких було повністю замінено соєвий шрот на високобілковий соняшниковий концентрат, вони за цим показником на 3,55%, переважали ровесників, яким такої заміни не здійснювалось і на 0,3% аналогів, у яких така заміна була здійснена частково. Ринкова вартість 1 голови дорощених поросят виявилась найвищою в групі тварин на традиційному раціоні, що на 0,84% вище порівняно з групою тварин за часткової заміни та на 0,95% порівняно з тваринами за повної заміни соєвих продуктів на соняшникові. Водночас дохід від реалізації однієї голови дорощених поросят виявився більшим у групі підсвинків з частковою заміною соєвих протеїнових продуктів соняшниковими – на 22,0% порівняно з аналогами на стандартному раціоні, та на 31,45% в порівнянні з тваринами, яким заміна соєвих продуктів на соняшникові відбулася повністю. Рентабельність вирощування свиней в цей період також була найвищою в групі поросят з частковою заміною білкових компонентів раціону – на 3,07% в порівнянні з тваринами, що вирощувались на стандартному комбікормі і на 4,51% – порівняно з групою тварин, які вживали корм з повною заміною соняшниковою білковою складовою. Найвищий індекс відгодівельних якостей свиней по завершенню відгодівлі був у свиней з частковою заміною соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат, тоді як у тварин з повною заміною він виявився на 7,23% нижчим та на 1,88% меншим в аналогів, яким така заміна не проводилась. Найнижчу кормову собівартість однієї голови по завершенню відгодівлі мали тварини, в раціоні яких було повністю замінено соєвий шрот на високобілковий соняшниковий концентрат, вони за цим показником на 2,75% переважали ровесників, яким така заміна була здійснена частково і на 3,37%, де такої заміни не проводилось. Ринкова вартість 1 голови відгодівлених свиней була найвищою в групі тварин за часткової заміни соєвих продуктів на соняшникові, що на 1,02% вище від свиней відгодівлених на традиційному раціоні, і на 3,53% вище порівняно з групою тварин за повної заміни соєвих продуктів на соняшникові. В цій групі виявився вищим і дохід від реалізації однієї голови відгодівлених свиней на 20,94% порівняно з аналогами на стандартному раціоні та на 11,27% в порівнянні з тваринами, яким заміна соєвих продуктів на соняшникові відбулася повністю. Рентабельність відгодівлі свиней в цей період також була найвищою в групі поросят з частковою заміною білкових компонентів раціону на 0,31% в порівнянні з тваринами, що вирощувались на стандартному комбікормі і на 1,20% порівняно з групою тварин, які вживали корм з повністю зміненою білковою складовою. Встановлено доцільність часткової заміни (50/50%) соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат, тоді як використання тільки соняшникового високобілкового концентрату вірогідно знижує показники продуктивності і не підвищує економічних показників відгодівлі свиней.

**Ключові слова:** свині, годівля, соєвий шрот, високобілковий соняшниковий концентрат, прирости, собівартість, ринкова ціна, рентабельність.

DOI <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.5>

**Вступ.** Завдяки пропозиціям м'яса високої якості за доступними цінами свинарство розвивається та адаптується до змін потреб споживачів. Свинина завдяки своїм фізико-хімічним і кулінарним властивостям використовується в харчуванні переважної більшості народів і є конкурентоспроможною на світовому ринку м'яса. На продуктивність свиней впливають різні генотипові та паратипові фактори. Одним з найважливіших паратипових факторів є раціон годівлі свиней, який впливає на продуктивні показники та якість м'яса (Šechová et al., 2010). В годівлі свиней енергетичні корми представлені в основному кукурудзою, пшеницею та іншими злаковими культурами (Cemin et al., 2020), а протеїнові – соєю (He et al., 2022; Koch et al., 2015). Ці продукти використовуються також у харчуванні людей, але більшість їх призначено для виробництва кормів для тварин і птиці, які через свою високу енергію росту, за рахунок м'язової тканини, потребують значну частину протеїнових кормів. Такі корми в країнах ЄС за рахунок власного виробництва покривають лише 25% потреби у білку для свиней, решта високобілкових кормів імпортується і серед них основне місце посідає соєвий шрот (Banaszkiewicz, 2011). Соєві продукти за повідомленням (Verbych & Bratkovska, 2020) є основним джерелом білка в раціонах свиней. Як стверджує (Veldkamp & Vernooij, 2021) на сьогодні соєвий шрот є основним джерелом білка в раціонах свиней. Також вченими всього світу доведено високу ефективність використання знежиреного соєвого шроту

та нативної сої глибокої гідротермічної обробки у годівлі свиней різних технологічних груп (Mykhalko, 2020; Povod et al., 2021b; Okello et al., 2021).

В структурі собівартості свинини витрати на корми складають близько 70% кінцевої її вартості, тому важливими факторами підвищення рентабельності свинарства є пошук більш дешевих альтернативних джерел високопротеїнових кормів, які можна використовувати в раціонах свиней без шкоди для їх здоров'я і зменшення продуктивності (Carellos et al., 2005). До цього ж, як стверджує (Okello et al., 2021) на ринку соєвих кормів часто спостерігається нестабільність щодо пропозиції, поживного складу та вартості кормів, які використовуються в раціонах свиней та в свою чергу залежать від врожайності на цю культуру. Тому багато виробників використовують соняшниковий шрот, в якості високобілкової складової раціону свиней як альтернативу соєвим продуктам (Beuīhayoet al., 2015). Світовий ринок соняшникового шроту в 2018 році оцінювався в 5,2 млн доларів США, а середньорічний темп зростання пропозиції на нього прогнозується в 6,05% і до 2024 року він досягне 6,9 млн доларів США (Sunflower meal market, 2022). Переважна більшість виробництва соняшнику зосереджено в Україні, Росії та Європейському Союзі (Seiler & Gulya, 2016), і за обсягами виробництва він займає 3-є місце серед олійних культур після сої та ріпаку (МРОВ, 2019). Валовий обсяг виробництва соняшникового шроту в Україні впродовж 2020-21 років становив 5,7 млн тонн

і близько 20% цього об'єму використовується як джерело протеїну для приготування комбікормів всередині країни, а інша частина йде на експорт (Ukrainian sunflower seeds and oil market, 2021).

Соняшниковий шрот є побічним продуктом екстракції соняшникової олії та є важливим джерелом білка у раціонах тварин. Він містить у середньому 17,1 МДж/кг валової енергії та має середню концентрацію сирого протеїну близько 30,7% і високу концентрацію метіоніну (National Research Council, 2012). За повідомленнями (Rodríguez et al., 2013) насіння соняшнику містить на 689 ккал/кг більше обмінної енергії, ніж шрот бавовни чи сої. Також в годівлі свиней в Україні використовується соняшникова макуха отримана за допомогою гідравлічного тиску, яка багата на залишкову олію. Як стверджує (Mavromichalis, 2021) соняшниковий шрот з частково лушеного насіння зазвичай містить приблизно 32–35% сирого протеїну та 20–25% сирової клітковини і ці показники суттєво залежать від концентрації лушпиння. При співвідношенні 60–65% ядра і 35–40% лушпиння вміст сирого протеїну в готовому продукті коливається в межах 30–34%, а целюлози – в межах 20–25% та 8–10% лігніну (Sredanovic et al., 2012). Через високий вміст лушпиння в шроті, яке містить близько 50% целюлози і 25% лігніну, його поживна цінність для свиней різко знижується (Ali et al., 2011). Перевагою соняшникового шроту є відсутність в ньому антипоживних речовин, які містяться в соєвому, бавовняному та ріпаковому шроті (NRC, 2012). Тому, як стверджують (Gargallo & Zimmerman, 1981), соняшниковий шрот навіть за високого вмісту клітковини та відносно низького вмісту протеїну може замінити до 50% соєвого шроту в раціонах свиней, але при більш високих рівнях заміни продуктивність свиней знижується через високий вміст клітковини. За повідомленнями (Kerpler et al., 1981) в США на більшості ферм частка соняшникових продуктів в раціоні свиней складає не менше 10%, що на думку вчених забезпечує більше енергії для них. Збільшення вмісту сирого протеїну в соняшковому шроті за даними (Nell et al., 1993) із 40 до 46% призвело до збільшення концентрації лізину з 1,21 до 1,42%, сірковмісних амінокислот від 1,53 до 1,89%, тоді як концентрація цих амінокислот в 100 г білка залишалася постійною.

Інноваційні технології переробки соняшникового насіння дозволяють отримувати високопротеїнові соняшникові продукти з відносно низьким вмістом клітковини. Як стверджує (Biriukova, 2019) завдяки застосуванню технології отримання ядра з низьким вмістом лушпиння за низькотемпературної вологотеплової обробки вітчизняним виробникам вдалося створити соняшниковий концентрат «Proglot» який містить велику кількість легкозасвоюваного протеїну – до 52% із засвоюваністю до 90,6%. Важливою перевагою цього продукту на думку (Tsereniuk et al., 2020) є відсутність в ньому ГМО та речовин, які негативно впливають на засвоєння інших нутрієнтів. Також перевагою цього продукту за повідомленнями (Yagoviy, 2020) є досить висока концентрація білка, низький вміст клітковини та підвищений вміст метіоніну, який сприяє росту й розвитку тварин. Тоді як недоліком соняшникового шроту є відносно низький вміст лізину

та високий вміст сірковмісних амінокислот порівняно з соєвим шротом (Murru & Calvo, 2020). За рекомендаціями (Oseyko et al., 2020) для балансування соняшникового шроту за вмістом лізину при годівлі свиней слід використовувати його поєднання з іншими лізиновмісними видами олійних культур, або з використанням харчового мікробіологічного лізину.

Дослідження впливу соняшникового шроту на ріст і продуктивність свиней показало як його позитивний (Bonos et al., 2017; Ibagon et al., 2021), так і негативний (Heuzé et al., 2015) вплив на інтенсивність росту свиней, споживання корму та його оплату приростами, тоді як за повідомленнями (Attilio et al., 2012) такий вплив був відсутній. Як стверджує (Araujo et al. 2014) збільшення частки соняшникового шроту в кормовому раціоні свиней живою масою від 30 до 70 кг підвищує конверсію корму на 7,26%. Водночас за результатами досліджень (Carellos et al., 2005) встановлено достовірний вплив підвищення рівня соняшникового шроту в раціоні на зменшення споживання корму свинями на відгодівлі, але без зниження інтенсивності їх росту. Тоді як в роботах (Seerley et al., 1974), встановлено вірогідне ( $p < 0,05$ ) зниження середньодобових приростів свиней, при заміні 50 або 100% соєвого шроту соняшниковим шротом. При цьому 25% заміна протеїну соняшниковим шротом замість соєвого шроту не зменшила прирости, але погіршила конверсію корму. За повідомленнями (Costa et al., 2005) значних відмінностей між свинями, в раціоні яких був соняшниковий шрот і тваринами на соєвому кормі, не спостерігалось за винятком кращих значень середньодобових приростів і добового споживання корму. Також за твердженнями (Araujo, 2014) використання шроту соняшника в раціоні свиней вплинуло на їх відгодівельну продуктивність, але не на характеристики їх туш.

Суттєвою перевагою соняшникового шроту в порівнянні з соєвим є його нижча ціна. Так, за твердженням (Peuronnet et al, 2012) процентні ціни на соняшниковий шрот різної якості порівняно із соєвим шротом становлять від 0,43–0,50 до 0,70 за вмісту білків відповідно 29–32% та 36,0%. Це спричиняє підвищену увагу виробників свинини до соняшникових продуктів серед інших доступних варіантів білкового корму для тварин.

Враховуючи, що на ринку білкових кормів в Україні з'явився інноваційний продукт – соняшниковий концентрат «Proglot» з високим (до 52%) вмістом протеїну і засвоюваністю до 90,6% за більш привабливою порівняно з соєвим шротом ціною **актуальність** поглибленого вивчення впливу заміни цих продуктів в раціонах свиней на їх продуктивність та економічну ефективність вирощування й відгодівлі свиней не викликає сумнівів.

**Метою** роботи є дослідження ефективності застосування соняшникового високобілкового концентрату «Proglot», як за часткової, так і за повної заміни ним соєвого шроту в раціоні свиней на продуктивні та економічні показники вирощування й відгодівлі свиней.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводились в ТОВ «Таврійські свині» м. Скадовськ, Херсонської області відповідно до схеми наведеної в табл. 1. Для його проведення за методом груп аналогів при відлученні

Схема досліджу

Група та її призначення	Періоди дослідження			
	зрівнювальний 28–41 доба	I дослідний (дорошування) 42–84 доба	II дослідний (відгодівля) 85–125 доба	III дослідний (відгодівля) 125–180 доба
I контрольна	100	100	100	100
II дослідна	100	100	100	100
III дослідна	100	100	100	100

Таблиця 2

Склад комбікормів для свиней в період досліджу (%)

Компоненти корму	Групи		
	I контрольна	II дослідна	III дослідна
I дослідний період (поросят на дорошуванні 42–84 доба)			
Пшениця	26,00	26,00	26,00
Ячмінь	26,81	26,59	25,66
Кукурудза	22,52	22,00	22,00
Шрот соєвий (48% СП)	21,17	11,66	–
Білковий концентрат «Proglot» (СП 46)	–	10,00	22,30
Олія соєва	2,00	2,06	2,12
Сульфат лізину (55%)	–	0,17	0,37
L-триптофан (98%)	–	0,02	0,05
Підкислювач	0,50	0,50	0,50
Премікс (ТК ВМП С 4%)*	4,00	4,00	4,00
II дослідний період (перший період відгодівлі 85–125 доба)			
Пшениця	31,50	31,00	30,70
Ячмінь	25,50	25,00	25,00
кукурудза	26,00	25,60	25,97
Шрот соєвий (48% СП)	16,00	8,00	–
Білковий концентрат «Proglot» (СП 46)	–	8,50	17,00
Сульфат лізину (55%)	–	0,15	0,31
L-триптофан (98%)	–	0,01	0,02
Премікс (ТК ВМП С 1%)*	1,00	1,00	1,00
III дослідний період (другий період відгодівлі 125–180 доба)			
Пшениця	36,00	35,52	35,00
Ячмінь	25,00	25,00	25,00
Кукурудза	25,00	25,00	24,77
Шрот соєвий (48% СП)	13,00	6,00	–
Білковий концентрат «Proglot» (СП 46)	–	7,39	14,00
Сульфат лізину (55%)	–	0,09	0,21
L-триптофан (98%)	–	0,01	0,02
Премікс (ТК ВМП С 1%)*	1,00	1,00	1,00

Примітка: \*Додатково введено БАР в 1 кг комбікорму: Вітаміну А (тис. М.О.) – 4,00; вітаміну Д (тис. М.О.) – 0,72; вітаміну Е (мг/кг) – 12,30; вітаміну К (мг/кг) – 0,90; вітаміну В<sub>1</sub> (мг/кг) – 0,76; вітаміну В<sub>2</sub> (мг/кг) – 2,70; вітаміну В<sub>3</sub> (мг/кг) – 17,10; вітаміну В<sub>4</sub> (мг/кг) – 161,00; вітаміну В<sub>5</sub> (мг/кг) – 6,75; вітаміну В<sub>6</sub> (мг/кг) – 1,13; вітаміну В<sub>12</sub> (мг/кг) – 0,01; вітаміну С (мг/кг) – 0,45; вітаміну Н (мг/кг) – 0,05; Fe (мг/кг) – 93,00; Cu (мг/кг) – 14,00; Zn (мг/кг) – 98,00; Mn (мг/кг) – 53,00; Co (мг/кг) – 0,34; J (мг/кг) – 1,50; Se (мг/кг) – 0,22.

поросят від свиноматок було відібрано три групи тварин по 100 голів кожна, де материнською формою виступало поєднання великої білої породи з породою ландрас, а батьківською – термінального кнуря «Maxter».

Всі тварини при постановці на дослід були індивідуально зважені та ідентифіковані різнокольоровими бирками.

Під час зрівняльного та першого періоду досліджу поросята утримувались групами по 50 голів в станку на

частково щілинній підлозі, де площа щілинної підлоги складала 75% площі станка, а суцільної – 25%. Вся площа суцільної підлоги мала водяний підігрів з можливістю регулювання температури. Над цією частиною станка було обладнано брудер з інфрачервоними лампами обігріву. Площа станка становила 0,37 м<sup>2</sup> на одне поросля. Напування тварин здійснювалось за допомогою чашкових автонапувалок розташованих на різних рівнях

від підлоги. Годівля здійснювалась сухими повнораціонними кормами за допомогою бункерних самогодівниць. Вентиляція приміщень відбувалась за допомогою системи підтримання мікроклімату рівномірного тиску. Видалення гною з приміщення здійснювалось за допомогою вакуумно-самопливної системи періодичної дії один раз в три тижні.

Під час другого та третього періодів досліду тварин утримували групами по 50 голів в станку на повністю щільній підлозі в приміщенні для відгодівлі, де площа підлоги становила 0,77 м<sup>2</sup> на одну тварину. Годівля свиней здійснювалась за допомогою бункерних самогодівниць, а напування відбувалось за допомогою ніпельних автонапувалок з регульованою від підлоги висотою. Вентиляція приміщень проводилась за допомогою витяжних стельових вентиляторів та стінних припливних клапанів, робота яких узгоджувалась спеціальними процесорами. Видалення гною з приміщення відбувалось за допомогою вакуумно-самопливної системи періодичної дії з подальшим транспортуванням гнойової маси в гноєсховища.

В зрівнювальний період досліду поросяттям всіх груп згодовували престартерний комбікорм, яким їх підгодовували і в підсисний період. По його завершенні на 42 добу життя поросяття всіх груп були індивідуально зважені та переведені на годівлю стартерними кормами.

Перший період досліду тривав від 42-гої по 84-ту добу життя тварин всього 42 доби. Поросяття I контрольної групи споживали традиційний для господарства раціон на основі білкових компонентів соєвого походження (табл. 2), тваринам II дослідної групи було замінено 46% соєвого шроту на білковий концентрат «Proglot» виробництва ТОВ «Потоки», а поросяттям III дослідної групи весь соєвий шрот був замінений на даний білковий концентрат.

Під час другого періоду досліду, який тривав 41 добу, тварини I контрольної групи отримували традиційний для господарства раціон на основі білкової компоненти соєвого походження. Їх аналоги з II дослідної групи отримували раціон, в якому 53% соєвого шроту було замінено на білковий концентрат «Proglot». Водночас поросяттям III (дослідної) групи весь соєвий шрот був замінений на високопротеїновий білковий концентрат.

По досягненню тваринами 125 добового віку вони були індивідуально зважені і впродовж трьох діб переведені на годівлю фінішним комбікормом відповідно рецептури наведеної в табл. 2, де також тварини I контрольної групи отримували раціон на основі білкової компоненти соєвого походження, їх ровесники з II дослідної групи споживали раціон, в якому 55% соєвого шроту було замінено на білковий концентрат «Proglot», а їх аналоги з III дослідної групи споживали комбікорм, в якому весь соєвий шрот було замінено на цей білковий концентрат соняшникового походження. Тривалість IV періоду досліду становила 55 діб.

В усі періоди досліду тваринам дослідних груп вводили додатково до основного раціону синтетичні амінокислоти в вигляді сульфату лізину та L-триптофану.

За результатами дослідження було розраховано індекс відгодівельних якостей (Berezovskiy et al., 1986):

$$I = A^2 / (B * C),$$

де  $A$  – валовий приріст за період відгодівлі, кг;  
 $B$  – кількість діб відгодівлі, днів;  
 $C$  – витрати корму на 1 кг приросту.

Отримані результати досліду були обраховані біометрично за допомогою прикладних програм Microsoft Office Excel.

Розрахунок економічної ефективності вирощування та відгодівлі молодняку свиней за різних технологічних умов утримання здійснювали за методикою визначення економічної ефективності використання у сільському господарстві науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів та раціоналізаторських пропозицій (Methodological recommendations for improving economic work in agricultural enterprises and forming scientific and production structures, 2002).

**Результати.** Результати дослідження використання високопротеїнового соняшникового концентрату «Proglot» при частковій та повній заміні ним соєвого шроту в комбікормах в різні періоди вирощування та відгодівлі тварини мали неоднакові результати (табл. 3). Так, в період з 28 по 41 добу життя поросят, в який тваринам всіх піддослідних груп згодовували однаковий раціон, закономірно вірогідної різниці в їх живій масі не встановлено, що спричинено майже однаковими середньодобовими приростами в цей період досліджень. Тоді як по досягненню віку 84 доби, у групі, де проводилось заміщення соєвих продуктів соняшниковими виявлена вірогідна різниця в масі піддослідних поросят. Найвищу масу мали тварини, які споживали раціон з соєвим протеїновим наповнювачем I (контрольна) групи, які вірогідно ( $p < 0,05$ ) на 1,2 кг переважали за цим показником своїх ровесників з III дослідної групи, котрі споживали раціон з повною заміною соєвого шроту на соняшниковий концентрат. Також виявлена тенденція до підвищення на 0,9 кг маси поросят в яких відбулась часткова заміна соєвого шроту на білковий соняшниковий концентрат (II дослідна група), над аналогами III дослідної групи, в яких відбулась повна заміна соєвого протеїнового наповнювача на соняшниковий. Заміна високопротеїновим соняшниковим концентратом соєвого шроту в комбікормах для поросят на дорощуванні по різному позначилася на інтенсивності їх росту. Так тварини III дослідної групи вірогідно ( $p < 0,05$ ) на 27,6 г поступалися аналогам з контрольної за середньодобовими приростами, тоді як різниці між поросяттями I контрольної та II дослідної груп за цим показником не встановлено. Найкраща збереженість поросят виявилась у свиней II дослідної групи, які на 1,0% переважали за цим показником аналогів I контрольної групи та на 2,0% тварин III дослідної групи. Різниці між контрольною та II дослідною групами середньодобовим приростами майже не було.

Впродовж періоду відгодівлі з 85 по 125 добу найбільший середньодобовий приріст живої маси 756,1 г спостерігався у молодняку II дослідної групи, який в складі комбікорму споживав порівну як соєвий шрот, так

## Продуктивність свиней за різного складу раціону годівлі

Показник	Група тварин		
	I контрольна	II дослідна	III дослідна
Середня маса 1 голови поросят в віці 28 діб, кг	7,32±0,13	7,30±0,11	7,33±0,11
Середня маса 1 голови поросят в віці 42 доби, кг	12,2±0,19	12,1±0,16	12,3±0,22
Середньодобовий приріст від 28 по 42 добу, г	348,6±5,4	342,9±7,2	355,0±6,7
Середня маса поросят в віці 84 доби, кг	35,9±0,33	35,6±0,29	34,7±0,37*
Середньодобовий приріст в перший період досліді, г	558,4±9,7	558,3±7,7	530,8±10,1*
Середня маса 1 гол в віці 125 діб, кг	65,8±0,54	66,6±0,47	63,6±0,49**
Середньодобовий приріст, г	729,3±11,3	756,1±9,9	704,9±10,7
Маса свиней по закінченню відгодівлі, кг	117,7±1,14	118,9±1,04	114,7±1,07**
Середньодобовий приріст за період 125-180 діб, г	940,1±12,1	950,9±11,7	927,2±9,3
Вік досягнення маси 100 кг, діб	156,3±1,6	154,1±1,4	159,1±1,9
Середньодобовий приріст за період досліді, г	726,2 ±10,6	734,2±9,1	706,6±9,6
Індекс відгодівельних якостей за період досліді, балів	30,4	31,2	28,2

і соняшниковий високопротеїновий концентрат, що на 26,8 г вище в порівнянні з аналогами, яким в цей період згодовували комбікорм на основі соєового шроту. Тоді як використання лише соняшnikового високопротеїнового концентрату в складі гроверного комбікорму (III дослідна група) призводило до зниження на 24,4 г порівняно з контролем і на 51,2 г ( $p < 0,001$ ) порівняно з II дослідною групою середньодобових приростів. Це спричинило збільшення різниці між тваринами піддослідних груп за живою масою по досягненню ними віку 125 діб (гроверний період відгодівлі). Так свині II дослідної групи мали тенденцію до переважання за живою масою на 0,8 кг ровесників з контрольної групи та на 3,0 кг вірогідно ( $p < 0,01$ ) переважали аналогів з III дослідної тоді як, останні поступалися 2,2 кг ( $p < 0,05$ ) за цим показником контролю.

По завершенню відгодівлі, найвищу живу масу 118,9 кг, мали тварини II дослідної групи, які за цим показником на 1,2 переважали аналогів контрольної та на 4,2 кг ( $p < 0,01$ ) ровесників з III дослідної групи. В свою чергу тварини, які відгодовувались на раціоні з повною заміною соєового шроту на високопротеїновий соняшниковий концентрат поступалися за масою по закінченню відгодівлі аналогам контрольної групи 3,0 кг та II дослідної 4,2 кг ( $p < 0,01$ ).

Найбільші середньодобові прирости спостерігались у свиней тієї ж групи 950,9 г, що не вірогідно на 10,8 г більше ніж у аналогів контрольної групи та на 23,7 г ніж

ровесників III дослідної відповідно. Водночас їх аналоги з III дослідної групи мали показник середньодобових приростів на 12,9 в порівнянні з тваринами контрольної групи.

При аналізі динаміки змін продуктивних показників свиней впродовж всього періоду вирощування і відгодівлі встановлено, що збереженість молодняку впродовж досліді становила 96–98% і виявилась кращою в II дослідній групі, що відповідно на 1% та 2% більше порівняно з контролем та III дослідною групою відповідно. Тварини цієї групи, мали також і найвищі серед піддослідних свиней середньодобові прирости на рівні 734,2 г, що на 8,03г вище ніж у їх аналогів, контрольної групи і на 27,30 г ( $p < 0,05$ ) в порівнянні з ровесниками III дослідної групи. Водночас свині III дослідної групи вірогідно ( $p < 0,05$ ) на 19,61 г поступалися за величиною прояву цієї ознаки своїм ровесникам з контрольної групи.

Живої маси 100 кг свині цієї групи досягали в 154,1 дні, що на 2,2 та 5,0 діб ( $p < 0,05$ ) раніш за тварин контрольної та III дослідної групи. В свою чергу тварини III дослідної групи довше на 2,8 доби досягали цієї маси порівняно з ровесниками контрольної групи.

Як видно з рис. 1 до 41 доби у тварин всіх груп був близький за значенням рівень оплати корму приростами. Тоді як з 42 по 84 добу життя поросят більш висока енергія росту тварин II дослідної групи, на наш погляд, спричинила і кращу оплату корму приростами.

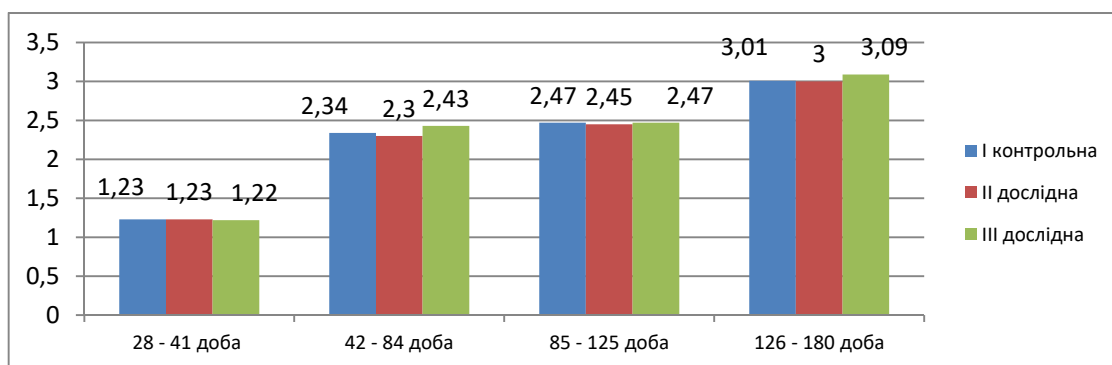


Рис. 1. Динаміка конверсії корму у свиней за різного складу раціону годівлі

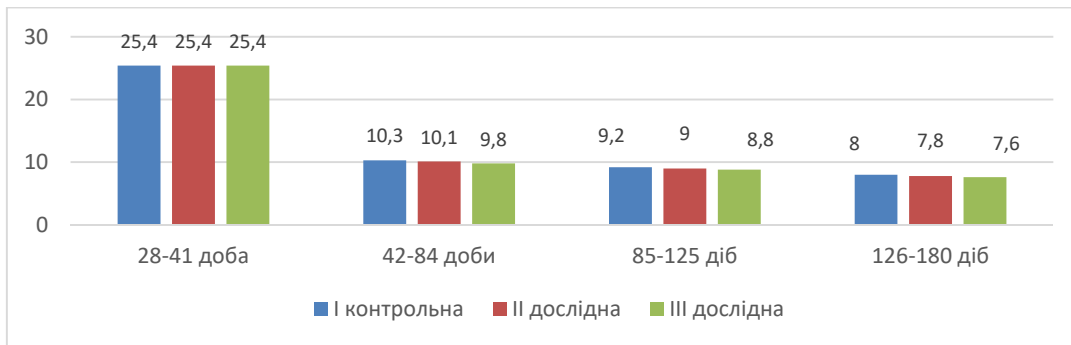


Рис. 2. Динаміка собівартості корму у свиней за різного складу раціону годівлі

Так, на кінець періоду дорощування тварини, котрі споживали корм, в якому половина протеїнової складової замінена з соєвих продуктів на соняшникові мали конверсію кому на 0,04 кг кращу в порівнянні з аналогами, в раціон яких були включені корми з повністю соєвими білковими продуктами та на 0,13 кг порівняно з ровесниками, в раціоні яких вся білкова складова була представлена за рахунок високопротеїнового соняшникового концентрату. Водночас поросята III дослідної групи поступались аналогам з I контрольної на 0,9 кг за оплатою корму приростами. В гроверний період відгодівлі така ж тенденція збереглася. Кращу на 0,02 кг конверсію корму продемонстрували підсвинки II дослідної групи порівняно з аналогами I і III піддослідних груп. В заключний період відгодівлі конверсія корму знаходилась майже на одному рівні у свиней, які споживали раціон з соєвим протеїновим наповнювачем та з частково заміненим на соняшниковий, тоді як у їх аналогів, які вживали комбікорм з повністю соняшниковою протеїновою складовою конверсія корму виявилась на 0,08–0,09 кг гіршою.

Водночас в період досліджень, за рахунок різної вартості соєвих та соняшникових протеїнових наповнювачів та різного відсотку їх включення в комбікорми собівартість 1 кг корму відрізнялась в різних піддослідних груп (рис. 3). Так, стартерний комбікорм для порослят на дорощуванні був найдешевшим у тварин III дослідної групи – 9,81 грн, що на 0,24 грн дешевше в порівнянні з таким же кормом для порослят у II дослідній групі та на 0,43 грн порівняно з кормом для тварин контрольної групи.

В перший період відгодівлі найдорожчим виявився корм у свиней I контрольної групи 9,24 грн, що більше на 0,23 кг в порівнянні з кормом для свиней II дослідної та на 0,47 кг в порівнянні з комбікормом для тварин III дослідної групи.

В заключний період відгодівлі також найдешевшим виявився комбікорм для порослят III дослідної групи – 7,58 грн, що на 0,41 грн дешевше в порівнянні з кормом для тварин контрольної групи та на 0,20 грн порівняно з його аналогом для II дослідної.

Кормова собівартість 1 кг приросту закономірно була майже рівною в зрівняльний період дослідження і виявилась вищою в інші періоди дослідження. В стартерний період годівлі порослят найменшою кормова складова собівартості виявилась у порослят II дослідної групи – 22,91 грн, що на 0,87 грн менше ніж у тварин III дослідної групи та на 0,80 грн порівняно з аналогами I контрольної. Водночас кормова собівартість приросту тварин III групи була на 0,07 грн меншою порівняно з контрольною. В гроверний період відгодівлі найменшою кормова складова собівартості 1 кг приросту виявилась у тварин, яким всю протеїнову складову корму було замінено на високобілковий соняшниковий концентрат – 21,76 грн. Тоді як у тварин за часткової заміни цієї складової собівартість виявилась на 0,78 грн., а у тварин яким така заміна не проводилась на 1,04 грн вищою порівняно з аналогами III дослідної групи.

На заключній стадії відгодівлі, за рахунок кращої оплати корму приростами найнижчою кормова собівартість 1 кг приросту виявилась у свиней II дослідної групи,

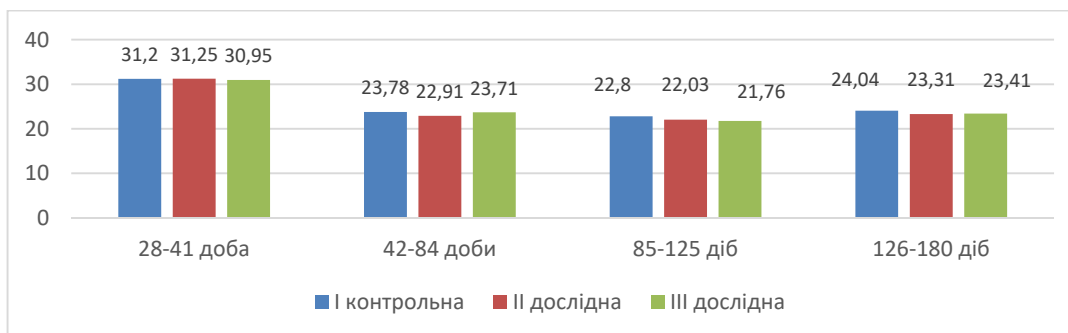


Рис. 3. Динаміка кормової собівартості 1 кг приросту свиней за різного складу раціону годівлі

які на 0,10 грн мали кращі показники в порівнянні з тваринами III дослідної групи та на 0,73 грн в порівнянні з контрольною.

Різна вартість корму та неоднакова інтенсивність росту свиней спричинили відмінності в собівартості 1 голови впродовж періоду вирощування та відгодівлі. Так, як видно з рис. 4 на початок дослідження собівартість 1 поросяти була рівною у всіх піддослідних групах і склала 703 грн. В наступні періоди вирощування та відгодівлі собівартість 1 голови підвищувалась нерівномірно. Так, за зрівняльного періоду дорощування вона не мала суттєвих відмінностей між тваринами піддослідних груп і становила 935–944 грн за голову.

По закінченню дорощування, завдяки різній інтенсивності росту та неоднаковій вартості кормів, ця різниця між групами тварин зростає. Найменшою собівартість 1 підсвинка виявилась в III групі свиней 1657,58 грн, що на 4,98 грн нижче в порівнянні з аналогами II дослідної групи та на 43,17 з ровесниками I контрольної групи. Водночас тварини II дослідної групи мали меншу на 38,20 грн собівартість 1 голови порівняно з підсвинком контрольної групи.

Після першого періоду відгодівлі собівартість однієї голови свиней зростає до 2512...2327 грн і виявилась найнижчою також в групі тварин, які відгодовувались на раціоні з повною заміною соєвих продуктів на соняшникові. В порівнянні з тваринами, які відгодовувались з використанням комбікорму з частковою заміною соєвих продуктів на соняшникові вона була на 78,22 грн вищою, тоді як порівняно з аналогами, які вживали корм без заміни

соєвих продуктів на соняшникові вона виявилась на 115,15 грн вищою. Вартість вирощування 1 голови свиней в II групі була на 36,92 грн нижчою порівняно з контролем.

До завершення відгодівлі найнижчою собівартість однієї голови залишилась в третій дослідній групі – 4305,00 грн, що на 121,69 грн нижче порівняно з тваринами із II дослідної групи та на 150,08 грн порівняно з тваринами контрольної групи. Водночас свині II дослідної групи мали на 28,40 грн нижчу собівартість порівняно з аналогами I контрольної.

На ринкову вартість однієї тварини вплинула їх жива маса на кінець періоду, тому, що реалізаційна ціна була однаковою для представників всіх груп. Закономірно вона виявилась найвищою 1 805,77 грн у представників I контрольної групи, так як вони на кінець дорощування мали найвищу масу (рис. 5). На 15,09 грн реалізаційна ціна була меншою у представників II дослідної та на 60,36 грн у тварин III дослідної групи. Тоді як тварини останньої вартували на 45,27 грн менше порівняно з аналогами II групи.

Після гроверного періоду відгодівлі ринкова ціна свиней збільшилась і становила 2 697,80 грн за одну голову свиней I контрольної групи, що на 32,80 грн менше в порівнянні з аналогами II дослідної групи та на 90,20 грн вище в порівнянні з ровесниками III дослідної групи. Тоді як останні мали реалізаційну ціну на 123,00 грн нижчу в порівнянні з тваринами II групи.

Завдяки найбільшій масі свиней при реалізації, найвищою реалізаційною ціною відрізнялись представники II дослідної групи, при дорощуванні і відгодівлі в раціоні яких половина соєвих продуктів була замінена на

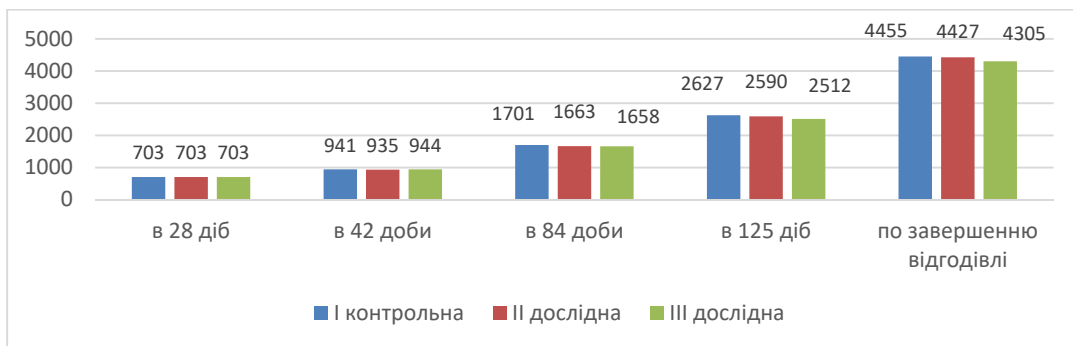


Рис. 4. Динаміка собівартості 1 голови свиней за різного складу раціону годівлі

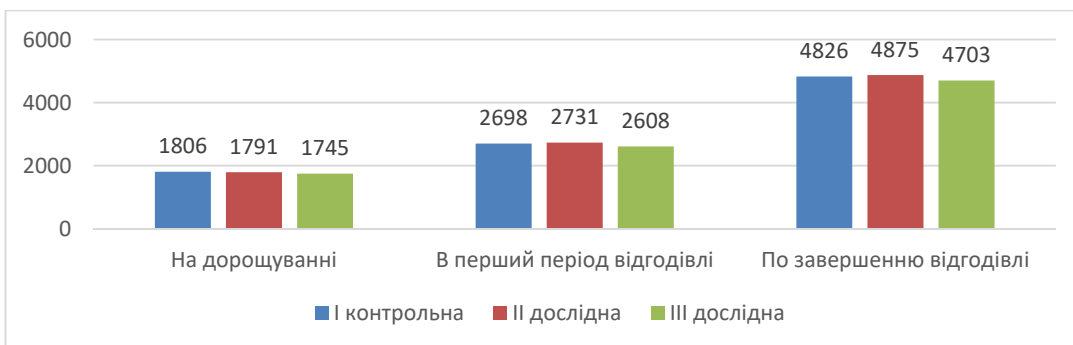


Рис. 5. Динаміка ринкової вартості 1 голови свиней за різного складу раціону годівлі



соняшникові. Реалізаційна ціна однієї свині з цієї групи склала 4 874,90 грн, тоді як вартість однієї голови, яка вирощувалась і відгодовувалась на раціоні з включенням тільки соєвих продуктів в якості білкової складової була на 49,20 грн меншою, а в групі тварин, де вся білкова складова була замінена на соняшникові продукти вона зменшилась на 172,20 грн. Тварини III дослідної групи, які мали найменшу живу масу при реалізації мали і найнижчу реалізаційну вартість – на 123,00 грн порівняно з контрольною групою та на 172,20 грн в порівнянні з II дослідною.

Дохід від реалізації однієї голови свиней по періодах вирощування та відгодівлі розраховували як різницю між її реалізаційною вартістю і собівартістю. По завершенню періоду дорощування найвищим рівнем доходності відзначались тварини II дослідної групи, в раціоні яких частина соєвих продуктів була замінена на соняшниковий високопротеїновий концентрат (рис. 6). При реалізації підсвинків цієї групи дохід складав би 128,13 грн, тоді як від реалізації тварин контрольної групи він сягнув би тільки 105,02 грн, а від реалізації їх аналогів з III дослідної групи він би склав 87,83 грн.

Враховуючи найвищу інтенсивність росту поросят II дослідної групи в перший період відгодівлі доходність від їх реалізації в віці 125 діб зростає на 69,72 грн порівняно з аналогами I контрольної групи та на 44,78 грн порівняно з ровесниками III дослідної групи. Доходність від реалізації тварин III контрольної групи склала б на 24,95 грн більше порівняно з ровесниками контрольної групи.

Найвищим рівнем доходності відрізнявся молодняк свиней по закінченню відгодівлі. В цей період також

найвищою доходністю відрізнялись свині, в раціоні яких половина соєвого шроту була замінена соняшниковим високопротеїновим концентратом. Так, дохід від реалізації однієї голови по завершенню відгодівлі в цій групі склав 448,22 грн, що на 50,51 грн більше ніж у тварин, які споживали раціон з повною заміною соєвих продуктів на соняшникові та на 77,60 грн порівняно з аналогами, які вирощувались та відгодовувались на комбікормі з соєвою білковою складовою. Водночас тварини III дослідної групи мали на 27,08 грн. вищу доходність порівняно з аналогами контрольної групи.

Важливим економічним чинником будь-якого свиногосподарства є рентабельність вирощування та відгодівлі свиней. Як видно з рис. 7 рентабельність вирощування свиней коливалась по періодах виробничого циклу та залежала від раціону годівлі у тварин піддослідних груп. Так, в період дорощування найвищою рентабельністю відрізнялись тварини II дослідної групи – 14,52%, що на 4,52% менше ніж у тварин III дослідної групи та 3,07% в порівнянні з контролем. Водночас тварини III групи поступались 1,44% за рентабельністю аналогам контрольної групи.

По завершенню першого періоду відгодівлі за рахунок різниці в ціні на гроверний комбікорм найнижчою виявилась рентабельність відгодівлі свиней в I контрольній групі, яка була на 7,51% нижчою порівняно з аналогами II дослідної та на 3,56 в порівнянні з тваринами III дослідної групи. Тоді як останні перевершували за рівнем рентабельності відгодівлі на 3,94% своїх ровесників з контрольної групи.

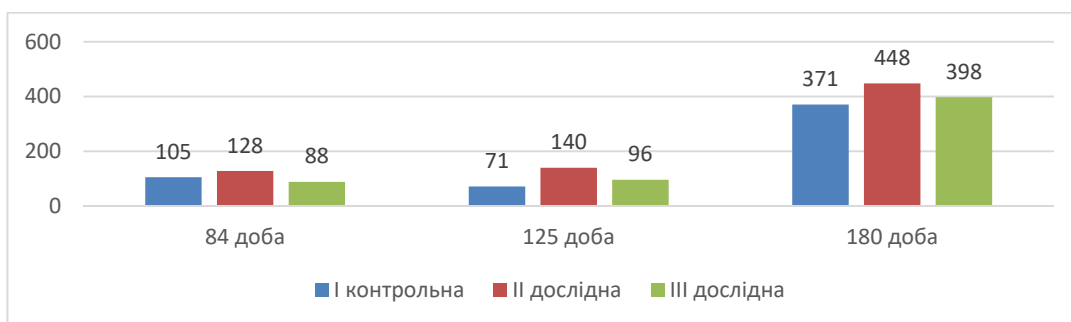


Рис. 6. Динаміка доходу від реалізації 1 голови свиней за різного складу раціону годівлі

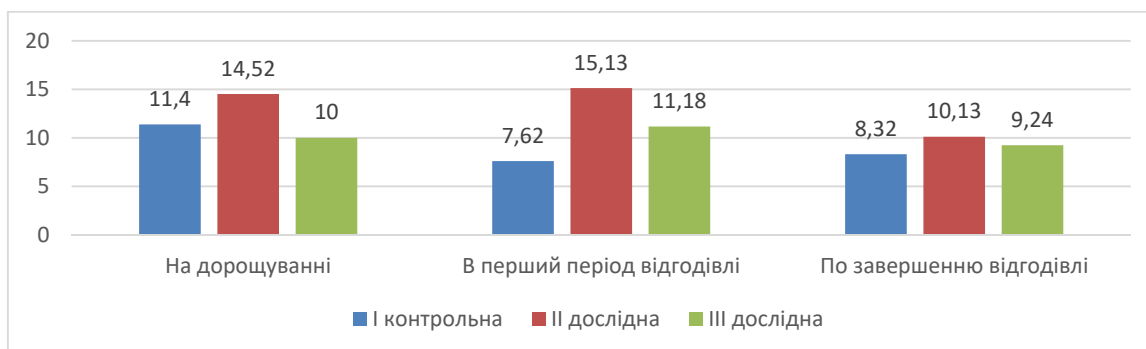


Рис. 7. Динаміка рентабельності вирощування і відгодівлі свиней за різного складу раціону годівлі

В завершальний період відгодівлі її рентабельність дещо знизилась, але була також найвищою у тварин II дослідної групи – 10,13%, що на 1,81% вище за аналогічний показник тварин контрольної групи, та на 0,92% за рівень рентабельності відгодівлі тварин III дослідної групи. Водночас рівень цього показника у останніх виявився на 0,89% вищим порівняно з контролем.

**Обговорення.** Отримані результати суперечать висновкам (Bonos, 2017; Ibagon, 2021), які вказують на позитивний вплив соняшникових продуктів на інтенсивність росту свиней, та свідченням (Attilio, 2012; Cortamira, 2000), які вказують на відсутність впливу заміни соєвого шроту на соняшниковий. Тоді як, в наших дослідженнях встановлено погіршення на 9,7% інтенсивності росту свиней яким було замінено в раціоні соєвий шрот на соняшниковий, що співпадає з інформацією (Heuzé, 2015; Seerley, 1974). Також в нашому досліді встановлено покращення конверсії корму в дослідній групі де було здійснено часткову заміну соєвих продуктів на соняшникові, що співпадає з висновками (Seerley, 1974; Araujo, 2014) та суперечить повідомленням (Carellos et al., 2005).

Отримані нами дані не співпали із висновком (Sunflower or soybean meal for fattening pigs, 2015) про те, що, комбінування як соєвого, так і соняшникового шроту

в одному раціоні під час відгодівлі забезпечує виробничі показники на тому ж рівні, що і чисто соєвий продукт. В нашому експерименті показники продуктивності росту свиней виявилися кращими за поєднання соєвого та соняшникового шроту порівняно із показниками продуктивності за використання виключно сої.

**Висновок.** Встановлено чітку тенденцію підвищення інтенсивності росту та покращення оплати корму приростами у свиней за часткової заміни соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат, тоді як використання тільки останнього вірогідно знижує ці показники. Визначено, що заміна соєвого шроту на високобілковий соняшниковий концентрат «Proglot» зменшує собівартість корму і, як результат, кормову собівартість одиниці приросту та однієї голови свиней по закінченню відгодівлі. Часткова заміна соєвого білкового наповнювача на соняшниковий сприяла вищій на 49,2 грн реалізаційній ціні, більшій на 77,6 грн виручці від реалізації однієї відгодованої свині та підвищення на 0,31% рентабельності відгодівлі свиней. Повна заміна соєвого шроту на високобілковий протеїновий концентрат сприяла зменшенню собівартості відгодівлі, але погіршила решту економічних показників вирощування та відгодівлі свиней.

#### Бібліографічні посилання:

1. Ali, S. A. M., Hyder, O., Abdalla Abasaid, M. A. (2011). Sunflower meal as an alternative protein source to groundnut meal in laying hens' ration. *Egypt. Poult. Sci.*, 31(IV), 745–753.
2. 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>
3. 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>
4. Banaszkiwicz, T. (2011). Nutritional Value of Soybean Meal. In (Ed.), *Soybean and Nutrition*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/23306>
5. Berezovskiy, N. D., Pochernyaev, F. K. and Korotkov, V. A. (1986). Metodika modelirovaniya indeksov dlya ispolzovaniya ih v selektsii sviney [Methods for modeling indices for use in pig breeding]. *Metodyi uluchsheniya protsessov selektsii, razvedeniya i vosproizvodstva sviney (metodicheskie ukazaniya)*. M. Pp. 3–14.
6. Beyihayo, G., Mwesigwa, R. Pezo, D. (2015). Pig feeding strategies: Uganda smallholder pig value chain capacity development training manual. ILRI Manual 16. Nairobi, Kenya : International Livestock Research Institute.
7. Biriukova, I. (2019). Pidtverdzheno praktykoiu [Confirmed by practice]. *The Ukrainian Farmer*. URL: [https://agrotimes.ua/magazine\\_number/the-ukrainian-farmer-77/\(in Ukrainian\)](https://agrotimes.ua/magazine_number/the-ukrainian-farmer-77/(in%20Ukrainian)).
8. 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>
9. Carellos, D. C., Lima, J. A. F., Fialho, E. T., Freitas, R. T. F., Silva, H. O., Branco P. A. C., de Souza, Z. A., Neto, J. V. (2005). Evaluation of sunflower meal on growth and carcass traits of finishing pigs. *Ciênc. agrotec.*, 29(1). <https://doi.org/10.1590/S1413-70542005000100026>
10. Čechová, M., Bečková, R., Hadaš, Z., Václavková, E., Rychetská, M. (2010). Effect of cla and sunflower oil in pig diet on carcass value traits and meat quality. *Research in pig breeding*, 4(1), 1–4. <http://www.respigbreed.cz/2010/1/1.pdf>
11. Cemin, H. S., Williams, H. E., Tokach, M. D. (2020). Estimate of the energy value of soybean meal relative to corn based on growth performance of nursery pigs. *J Animal Sci Biotechnol.*, 11, 70. <https://doi.org/10.1186/s40104-020-00474-x>
12. Gargallo, J., and D.R. Zimmerman. (1981). Effects on sunflower hulls on large intestine function in finishing swine. *J. Anim. Sci.* 53, 1286.
13. 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 de 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>
14. He, T., Zheng Y., Piao, X., Long, S. (2022). Determination of the available energy, standardized ileal digestibility of amino acids of fermented corn germ meal replacing soybean meal in growing pig diets. *Animal Nutrition*, 9, 259–268. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2021.11.007>
15. 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>

16. 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>.
17. Kepler, M., Libal, G. W., Wahlstrom, R. C. (1981). Digestibility of Sunflower Seeds in Swine Diets. South Dakota Swine Field Day Proceedings and Research Reports, Paper 7. [http://openprairie.sdstate.edu/sd\\_swine\\_1981/7](http://openprairie.sdstate.edu/sd_swine_1981/7)
18. Koch, K. M., Thaler, R. C., Baidoo, S. K. (2015). Characterization of energy and performance of swine fed a novel corn-soybean extruded product. *J Animal Sci Biotechnol.*, 6, 17. <https://doi.org/10.1186/s40104-015-0011-6>
19. Mavromichalis, I. (2014). Sunflower ingredients in pig feeds. Wattpoultry.com. URL: <https://www.wattagnet.com/articles/19237-sunflower-ingredients-in-pig-feeds> (date of access 25.09.2022) (in Ukrainian).
20. Methodological recommendations for improving economic work in agricultural enterprises and forming scientific and production structures. (2002). UAAN IAE.K. : DODIAE. 118 p.
21. MPOB. (2019). Oilseeds and protein crops market situation [WWW Document]. Comm Common Organ Agric Mark. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/215a681a-5f50-4a4b-a953-e8fc6336819c/oilseeds-marketsituation.pdf> (date of access 25.09.2022)
22. Murru, M., Calvo, L. (2020). Sunflower protein enrichment. Methods and potential applications. *OCL*, 27, 1–14. <https://doi.org/10.1051/ocl/2020007>
23. 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>
24. National Research Council, 2012. Nutrient requirements of swine. 11th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC, USA.
25. 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>
26. NRC. 2012. Nutrient Requirements of Swine. 11th rev ed. National Academy Press ; Washington DC, USA.
27. Okello, D. M., Odongo, W., Aliro, T., Ndyomugenyi, E. (2021). An assessment of pig feed diversity amongst smallholder pig farmers in Northern Uganda. *Cogent Food & Agriculture*, 7, 1. <https://doi.org/10.1080/23311932.2021.1937867>
28. 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. <https://nuft.edu.ua/doi/doc/ufj/2020/2/11.pdf>
29. 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>
30. Povod, M., Mykhalko, O., Verbelchuk, T., Shcherbyna, O., Tishchenko, O. (2021). 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>
31. 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>
32. 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>
33. Seiler, G., Gulya, J. T. (2016). Sunflower. Book Chapter, 247–253.
34. 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.
35. Sunflower meal market – growth, trends, covid-19 impact, and forecasts (2022–2027). MordorIntelligence. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-sunflower-meal-market> (date of access 25.09.2022) (in Ukrainian).
36. Sunflower or soybean meal for fattening pigs? (2015). Pigua.info URL: <https://pigua.info/uk/post/sonasnikovij-ci-soevij-srit-dla-svinej-na-vidgodivli-uk> (date of access 25.09.2022) (in Ukrainian).
37. Tsereniuk, O., Akimov, O., Chereuta, Yu. (2020). Kontsentrat dlia porosiat [Concentrate for piglets]. The Ukrainian Farmer. URL: [https://agrotimes.ua/magazine\\_number/the-ukrainian-farmer-79/](https://agrotimes.ua/magazine_number/the-ukrainian-farmer-79/) (in Ukrainian).
38. Ukrainian sunflower seeds and oil market – Y2021. Shareupotential. URL: <http://shareupotential.com/BE/ukrainian-sunflower-seeds-oil-2021.html> (date of access 25.09.2022) (in Ukrainian).
39. 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>
40. Verbych, I., Bratkovska, H. (2020). Use of feed with different methods of soybean processing with sunflower cake in young pigs feeding. *Feeds and Feed Production*, (89), 205–215. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytsstvo202089-20>
41. Yaroviy, E. (2020). Vyisokoproteinovyiy podsolnechnyy 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]. *Tvarynytsstvo sohodni*, 5, 4–48. URL: [http://www.ait-magazine.com.ua/sites/default/files/potoki\\_3.pdf](http://www.ait-magazine.com.ua/sites/default/files/potoki_3.pdf)(in Ukrainian).

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

**Kondratyuk V. M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Lykhach V. Ya.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kyiv, Ukraine

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

**Izboldina O. O.**, Candidate of Agricultural Sciences, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

**Povoznikov M. H.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Kyiv, Ukraine

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

#### **Efficiency of using innovative protein components in pig feeding**

The article studied the dependence of productive qualities, the cost of growth and the profitability of pork production in the conditions of an industrial complex during the rearing and fattening of pigs with partial (50%) and complete (100%) replacement of soybean meal with high-protein protein concentrate "Proglot" in their diet. It was established that during the rearing of piglets, the use of partial and complete replacement of soybean meal with high-protein sunflower concentrate led to a decrease in the average daily growth of piglets by 0.87% with partial replacement, by 4.95% with full replacement, and to a decrease of 0.84% of live weight at the end of the growing period with partial and by 3.34% with full replacement of soybean products with sunflower in starter compound feed. Feed conversion turned out to be better by 1.41% in the group of animals that partially replaced soybean meal with high-protein sunflower concentrate compared to animals that consumed soybean meal in the starter feed and by 5.37% compared to animals that received this meal completely replaced with high-protein sunflower concentrate. The cost of 1 kg of feed decreased by 2.24% when partially replacing soybean meal with high-protein sunflower concentrate and by 4.57% when completely replaced. The feed share of the cost of 1 kg of gain in piglets was 3.64% lower compared to the counterparts that consumed feed with partial replacement of soybean meal with high-protein sunflower concentrate and decreased by 3.47% in animals that were completely replaced by soybean meal with high-protein sunflower concentrate. The lowest cost per head during the period of rearing had the animals whose diet was completely replaced by soybean meal with high-protein sunflower concentrate. According to this indicator, they outnumbered their peers by 3.55%, which did not undergo such a replacement, and by 0.3% of their counterparts, in which such replacement was partially carried out, by 3.55% of animals that were not replaced. The market value of 1 head of full-grown piglets turned out to be the highest in the group of animals on the traditional diet, which is 0.84% higher compared to the group of animals with partial replacement and by 0.95% compared to animals with full replacement of soy products with sunflower. At the same time, the income from the sale of one head of full-grown piglets turned out to be higher in the group of animals with a partial replacement of soy protein products for protein by 22.0% compared to counterparts on a standard diet and by 31.45% compared to animals that were replaced by soy products with sunflower fully. Profitability of raising pigs during this period was also the highest in the group of piglets with partial replacement of protein components of the diet by 3.07% compared to animals raised on standard compound feed and by 4.51% compared to the group of animals that consumed feed with full by replacing the sunflower protein component. The highest index of fattening qualities of pigs at the end of fattening was in pigs with partial replacement of soybean meal with high-protein sunflower concentrate, while it was 7.23% lower in animals with complete replacement and 1.88% lower in counterparts that were not replaced. The lowest feed cost per head after fattening was achieved by animals whose diet was completely replaced by soybean meal with high-protein sunflower concentrate, they outperformed their peers by 2.75% by this indicator and by 3.37%, where no such replacement was carried out. The market value of 1 head of fattened pigs was the highest in the group of animals with partial replacement of soy products with sunflower, which is 1.02% higher than pigs fattened on a traditional diet, and 3.53% higher compared to the group of animals with complete replacement of soy products on a sunflower. In this group, the income from the sale of one head of fattened pigs turned out to be higher by 20.94% compared to counterparts on a standard diet and by 11.27% compared to animals that were completely replaced with soybean products by sunflower. Profitability of fattening pigs during this period was also the highest in the group of piglets with partial replacement of protein components of the diet by 0.31% compared to animals raised on standard compound feed and by 1.20% compared to the group of animals that consumed feed with complete replacement sunflower protein component. The expediency of partially replacing (50/50%) soybean meal with high-protein sunflower concentrate has been established, while the use of only high-protein sunflower concentrate likely reduces productivity indicators and does not increase the economic indicators of fattening pigs.

**Key words:** pigs, feed, soybean meal, high-protein sunflower concentrate, gains, cost price, market price, profitability.