

6. Mahan D.C. and Lepine A.J. Effect of pig weaning weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight / D. C. Mahan, A. J. Lepine // Journal of Animal Science. – 1991. Vol. 69. – P. 1370–1378.

Засуха Ю.В., Грищенко С.Н., Кузьменко М.В. Эффективность откорма молодняка свиней при разной начальной живой массе и выравнимости по ней
Представлены основные результаты исследований по изучению влияния начальной живой массы и выравнимости по ней откормочного молодняка свиней на его интенсивность роста, скороспелость, затраты корма на единицу продукции и экономическую эффективность производства свинины.
Ключевые слова: откорм, молодняк свиней, живая масса, среднесуточные привесы.

Y.V.Zasucha, S.N.Grishchenko., M.V.Kuzmenko. Effectiveness of fattening pigs different initial live weight and uniformity for her
The basic results of studies on the effects of initial live weight and uniformity her young pigs feeding on its rate of growth, precocity, the cost of feed per unit of production and economic efficiency of pork production.
Key words: fattening, young pigs, live weight, average daily gains.

УДК 636.4.084/087

Семенов С.О., Біндюг О.А., Зінов'єв, С.Г. кандидати сільськогосподарських наук
Басова Л.В., фахівець
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
Семенов Є.С., практикант-дослідник
Полтавська державна аграрна академія

ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ ТА ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ СВИНЕЙ ЗА УМОВ СПОЖИВАННЯ ГМ-СОЇ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук С.М.Корінний

У балансі білкових кормових культур одне з провідних місць займає соя, в зерні якої високий вміст протеїну за своїм амінокислотним складом найбільш наближеного до кормів тваринного походження. Значний відсоток посівних площ відводиться під високоврожайні та технологічні генетично модифіковані лінії сої яка використовується у свинарській галузі. Результати проведених досліджень щодо її впливу на організм сільськогосподарських тварин неоднозначні та суперечливі. Тому, викликає певний інтерес вивчення довготривалого впливу RR ліній ГМ-сої на організм свиней як модельного об'єкту за своєю фізіологією наближеного до людей.

Метою досліджень було вивчення впливу ідентифікованих (RR GTS 40.3.2.) генетично модифікованих ліній ГМ-сої на інтенсивність росту, якість спермопродукції кнурів та відтворювальну здатність свиноматок. Дослідження проводились на базі ДП «Експериментальна база «Надія» Інституту свинарства і АПВ НААН. Використовувалось поголів'я свиней аналогів полтавської м'ясної породи у кількості 24 голови (8 свинок та 4 кнурця у кожній групі). У раціон свиней контрольної групи входило 10 % за масою повно жирової екструдованої сої без ГМО, а дослідної – ГМО, лінії RR GTS 40.3.2.

За період вирощування маточного поголів'я середньодобові прирости у дослід-

ній групі (ГМО) були нижчі від таких, які отримані у контрольній (без ГМО) і становили відповідно $583,13 \pm 28,62$ г та $626,12 \pm 13,96$ г. У дослідженнях було встановлено, що об'єм еякуляту сперми кнурів контрольної групи був вищим на 32,4% ($227,6$ см³ проти $171,9$ см³), але за показником концентрації сперміїв – навпаки нижчим на 21,17% ($p \leq 0,046$). Збільшення кількості активних сперміїв у еякуляті контрольних кнурів на 1,9 млрд. дало можливість отримати додаткову кількість спермодоз. Багатоплідність свиноматок, що споживали сою без ГМО була більшою на 44,2% ($10,57$ голів поросят проти $7,33$, $p=0,03$). Середньодобові прирости поросят і відповідно їх жива маса при відлученні були вірогідно ($p=0,011$) більшими у гніздах свиноматок контрольної групи. Отже, використання ГМ-сої у якості білкової кормової добавки дещо негативно вплинуло на розвиток тварин та відтворювальну функцію статевих органів кнурів та свиноматок.

Ключові слова: гмо, соя, кнури, свиноматки, багатоплідність, збереженість поросят, сперма, еякулят, концентрація, активність сперміїв.

Широкого розповсюдження у сільському господарстві набула неперевершена високотехнологічна білкова культура соя, завдяки використанню якої у кормовиробництві вирішується питання забезпечення тварин якісним рослинним білком. Відомо, що за складом незамінних амінокислот останній не поступається білку тваринного походження, і навіть за певними критеріями має переваги: амінокислоти сої легше виділяються і засвоюються в організмі. Для підвищення її урожайності та технологічності, застосовуючи методи генної інженерії, було створено сою, яка набула нові властивості. Проте, питання безпечності застосування генетично-модифікованої сої у якості корму для свиней залишається відкритим [1, 2].

Біотехнологічні методи сьогодення дозволяють проводити маніпуляції на рівні окремих генів або навіть їх блоків [3, 4]. Ці новітні технологічні прийоми на перший погляд не призводять до швидких, яскраво виражених негативних наслідків для здоров'я людини й природи, але головна потенційна їх небезпека може полягати у віддалених наслідках. Деякі біологи, екологи й гігієністи вважають, що при застосуванні таких технологій існує ризик появи нестабільних видів рослин, передачі заданих властивостей бур'янам, певного обмеження біорізноманіття планети, потенційної небезпеки для філогенетичного розвитку біологічних об'єктів а також здоров'я людини [5, 6, 7, 8]. Більше того, уже зараз у світовій науці є достатньо даних, що свідчать про існування потенційних і реальних біологічних ризиків під час комерційного використання трансгенних рослин. В експериментальних дослідженнях на лабораторних та сільськогосподарських тваринах було виявлено негативний вплив трансгенних кормів на морфофункціональний стан їх органів і систем організму, репродуктивну функцію, імунний статус, біохімічні показники крові та сечі [9, 10, 11].

Так, у 2002-2005 рр. М. Malatesta et al. [12, 13] виявили патологічні зміни в печінці піддослідних мишей, яким згодовували ГМ-сою, стійку до гербіциду Раундап. В інших дослідженнях цих же авторів [14, 15], а також учених J.A. Magasa-Gomez et al. [16] встановлено, що згодовування мишам ГМ-сої призвело до патологічних змін в підшлунковій залозі. Спостерігалась негативна дія сої, стійкої до гліфосату й обробленої гербіцидом Раундап, на мишей двох і п'яти місячного віку, а саме: знижувалась концентрація імунних маркерів, збільшувалась щільність гранул перихроматину та знижувалась щільність ядерних пор, а також розширювалась в клітинах Сертолі сім'яників везикули гладкого ендоплазматичного ретикулуму [17]. На думку авторів, це вказує на те, що в ядрах клітин сім'яників піддослідних особин відбувалося тимчасове зменшення транскрипції генів, тому що саме в цей час здійснюється біосинтез молекул РНК та перенесення генетичної інформації, що знаходиться в генах, на матричні (інформаційні) РНК.

Моніторинг 40 наукових досліджень різних авторів, присвячених оцінці ризику застосування ГМ рослин на гомеостаз організму тварин, показав, що в 20 з них вияв-

лені статистично значимі несприятливі відхилення показників їх фізіологічного стану порівняно з контролем [18]. Згідно з даними І.В. Ермакової [10] за умов тривалого вживання мишами й щурами кормів з додаванням ГМ-сої (RR, лінія 40.3.2) спостерігається погіршення фізіологічного стану тварин, порушення репродуктивних функцій і змінюється етологія щурів та їх потомства. В інших дослідженнях встановлено, що в мишенят першого та другого покоління, що народилися від самок, які тривалий час споживали ГМ-сою, достовірно збільшилась маса тіла, спостерігався дисбаланс маси внутрішніх органів, а також порушувався ферментний спектр крові: знижувалась активність амілази, лужної фосфатази та пероксидази порівняно з контрольними тваринами [19]. За патологічними змінами в печінці та підшлунковій залозі у піддослідних мишей яким згодовували ГМ-сою, спостерігали інші вчені [14, 20, 21]. Встановлено, що введення здоровим щурам в раціон годівлі протягом 6 місяців ГМ-сої приводить до прискорення старіння яєчників, і цей процес поглиблюється за умов хронічного ентериту. Споживання тваринами ГМ-сої протягом двох поколінь обумовлює ще більш інтенсивне старіння яєчників [22].

З огляду на вищезазначене стає ймовірним, що остаточної відповіді про безпечність харчових ГМ рослин для організму тварин світовим науковим співтовариством ще не отримано [8, 11, 23, 24]. За 19 років комерційного використання ГМ продуктів було проведено досить значну кількість експериментів на лабораторних тваринах, проте довготривалих досліджень на сільськогосподарських тваринах майже не проводилось. Враховуючи те, що організм свині фізіологічно найбільш наближений до людського, значний інтерес викликає питання яким чином впливають генно-модифіковані корми, зокрема соя, на розвиток та відтворювальну здатність свиней [25].

Матеріали і методи. Метою досліджень було дослідження впливу ГМ-сої у складі раціонів годівлі свиней на інтенсивність росту, якість спермопродукції кнурів, відтворювальну здатність свиноматок та якість їх приплоду.

Дослідження проведені відповідно до Міжнародних принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують для експериментів над ними та в інших наукових цілях.

Якісний та кількісний аналіз на вміст генетично модифікованих інгредієнтів рослинного походження у сої проводили з використанням комерційних ПЛР-тест наборів «сорб-ГМО- Б» «Синтол» (Росія) за інструкцією виробника та керуючись чинними нормативними документами на методи досліджень: ДСТУ ISO 21569.2008, ДСТУ ISO 21570:2008, ДСТУ ISO 21571.2008.

Інтенсивність росту піддослідного поголів'я визначали шляхом щомісячного їх індивідуального зважування та обрахунку абсолютних та середньодобових приростів.

Для вивчення впливу ГМ-сої на відтворювальну здатність кнурів та свиноматок згідно з існуючою методикою [26] було проведено науково-господарський дослід на свинях полтавської м'ясної породи, що утримувалися в умовах державного підприємства «Експериментальна база «Надія» Інституту свинарства і АПВ НААН. З цією метою з групи дорощування було відібрано 24 голови поросят, аналогів за віком та живою масою, та сформовано дві дослідні групи, до кожної з яких входило 8 свинок та 4 кнурці (табл.1). До складу раціону годівлі контрольної групи тварин була включена, у рівній кількості за масою, соя повножирова екструдована сорту «Ворскла» (без ГМО), а дослідної – ГМ-соя сорту «Ювілейна», що містила до 75 % ГМ (RR, GTS 40.3.2) (табл.2).

1. Загальна схема дослідів

Дослідні групи	Умови годівлі піддослідних свиней	Кількість сої у комбікормі за масою, %	Кількість тварин
I контрольна	Основний раціон (ОР) + звичайна соя повно жирова екструдована	10	12 (8♀+4♂)
II дослідна	ОР + ГМ-соя повно жирова екструдована	10	12 (8♀+4♂)

При досягненні фізіологічної зрілості, кнурців віком 6 – 7 місяців привчали до садки на чучело. Оцінку якості сперми проводили згідно загальноприйнятої методики із штучного осіменіння свиной [27]. Після становлення статевих циклів у піддослідних свинок, та при досягненні ними живої маси 110 – 120 кг їх штучно осіменяли розбавленою спермою кнурів-плідників, аналогів за раціоном годівлі. Протягом періоду штучного осіменіння свинок реєстрували кількість сперми витраченої на одне результативне запліднення та наявність перегулів. Відтворювальні якості свинок визначали за показниками їх багатоплідності, середньодобових приростів поросят за підсисний період та їх збереженості до відлучення.

2. Склад раціону годівлі свиной у наукового-господарського досліді

Компоненти	% вмісту:	
	за масою	за поживністю:
Ячмінь	10,0	10,2
Овес	10,0	8,9
Соя екструдована	10,0	11,5
Кукурудза подрібнена	30,0	35,3
Пшениця	20,0	22,7
Висівки пшеничні	10,0	6,6
Макуха соняшникова	5,0	4,8
Премікс	3,5	0,0
Солі, кг	0,5	
Крейди, кг	1,0	
Разом	100,0 %	100,0 %

Статистичну обробку отриманих даних проводили з використанням програм Microsoft Excel 2010 і Statistica 8.0, попередньо перевіривши нормальність їх розподілу за W тестом Шапіро-Вілка й тестом Лілієфорса. Розраховувалися такі показники описової статистики як: середнє і його помилка ($M \pm m$), 95% довірчий інтервал (95 % ДІ), стандартне відхилення (S) і коефіцієнт варіації (Cv) по вибірці. Вірогідність різниці розраховували з використанням t-тесту Ст'юдента для залежних і незалежних вибірок [28, 29, 30].

Результати й обговорення. Результати проведених досліджень показали, що включення до складу раціону ремонтного молодняка свиной 10 % за масою екструдованої повно жирової ГМ-сої суттєво не позначилось на їх розвитку (Рис. 1, 2).

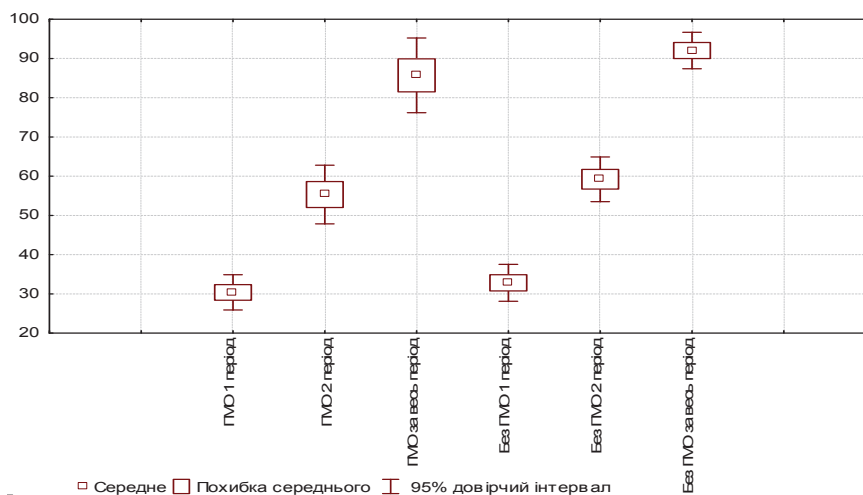


Рис. 1. Динаміка абсолютних приростів піддослідного поголів'я свиной, кг

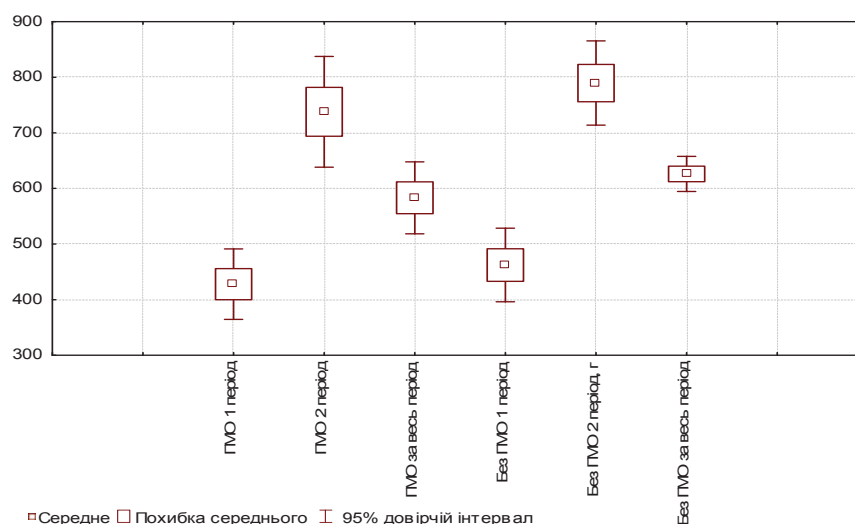


Рис. 2. Динаміка середньодобових приростів піддослідного поголів'я свиней, г

Так, за період вирощування свинок та кнурців від дорощувального віку до стану фізіологічної зрілості середньодобові прирости тварин у дослідній групі (ГМО) були дещо нижчі від таких, які отримані у контрольній (без ГМО) і становили відповідно $583,13 \pm 28,62$ г та $626,12 \pm 13,96$ г. Отже, незалежно від раціонів годівлі за ознакою наявності у них ГМ-конструкцій, судячи за середньодобовими приростами, піддослідні свині нормально росли та розвивалися, і їх можна віднести за шкалою Ю.К. Свечина до таких, що швидко сформувались. Проте, за показником стандартного відхилення абсолютного приросту за весь період вирощування кращим був молодняк свиней якому згодувували продукт переробки звичайної сої і становив 6,489 проти 13,306. Зростання його вдвічі опосередковано вказує, на наш погляд, що реакція тварин дослідної групи (ГМО) була неоднозначною, і це призвело до зростання варіабельності їх розвитку.

Так, показник варіації середньодобових приростів за весь період вирощування у контрольній групі становив 7,05 %, тоді коли у дослідній – 15,23 %. Отже, годівля свиней до складу раціону яких входила ГМ-соєя вірогідно негативно не вплинула на ріст тварин, хоча спостерігається тенденція до підвищення варіабельності інтенсивності росту, однією з причин якої, не виключено, може бути фактор годівлі.

За формуванням та проявом статевих рефлексів у піддослідних свинок та кнурців відмінностей не встановлено, але спостерігалася індивідуальна реакція останніх на чучело свині за кількістю підходів до нього та швидкістю вироблення умовного рефлексу, що, напевно, в більшій мірі залежали від типу нервової діяльності тварин, їх походження та фізіологічного стану. Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що якість спермопродукції у кнурів обох груп була в межах фізіологічної норми (табл. 3). Проте, спостерігається вірогідна різниця за показниками об'єму еякуляту та концентрації сперми в ньому. Причому, при перевазі кнурів контрольної групи над дослідними за об'ємом на 32,4% ($227,6 \text{ см}^3$ проти $171,9 \text{ см}^3$) вони вірогідно поступалися аналогам дослідної групи за концентрацією сперміїв відповідно на 38,6 млн/см³ ($p \leq 0,046$).

3. Якість сперми кнурців за наявності у раціоні екструдованої ГМ-сої, $M \pm m$, $n=4$

Дослідні групи	Кількість еякуляторів, шт	Показники якості сперми				
		Об'єм еякуляту, см^3	Концентрація спермій, млн/ см^3	Активність спермій, балів	Кількість спермій у еякуляті, млрд.	
					Всього	у т. ч. живих
Контрольна (без ГМО)	21	227,6 $\pm 11,88$	182,3 $\pm 16,08$	7,9 $\pm 0,08$	39,6 $\pm 3,47$	31,2 $\pm 2,80$
Дослідна (ГМО)	16	171,9 $\pm 5,61^{***}$	220,9 $\pm 16,22^*$	7,9 $\pm 0,12$	37,1 $\pm 1,98$	29,3 $\pm 1,79$

Примітка: * – $p \leq 0,05$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з контролем

Однак, загальна кількість спермій у еякулятах суттєво не відрізнялася: у контрольних та дослідних кнурів вона становила в середньому відповідно 39,6 та 37,1 млрд. Враховуючи те, що активність спермій знаходилась на одному рівні (7,9 бала), а варіабельність цього показника була низькою (4,56 % та 6,35 %) кількість спермій з прямолінійно-поступальним рухом у еякуляті суттєво не відрізнялася у кнурців контрольної та дослідної груп (31,2 млрд. проти 29,3 млрд.), проте зросла кількість отриманих спермодоз на один еякулят отриманий від кнурців, яким згодовували звичайну екструдовану сою. Отже, відмінності окремих первинних показників якості сперми кнурів-плідників, що характеризують придатність її у подальшому використанні для штучного осіменіння свиноматок, на наш погляд, в більшій мірі залежали від індивідуальних, генотипових їх особливостей ніж від паратипового фактору, зокрема годівлі комбікормом, до складу якого входила ГМ-соя.

Суттєвих відхилень у становленні статеві поведінки у свинок контрольної та дослідної груп не виявлено. Зазвичай, повноцінна охота у них проявлялась на 2-3 статевому циклі. Проте, за показниками відтворювальної здатності свинки контрольної групи, як правило, були кращими від аналогів дослідної, які споживали генетично модифіковану сою. Так, за результатами штучного осіменіння свинок перегулів у контрольній групі було виявлено всього два (у однієї тварини), тоді коли у дослідній – дев'ять (у чотирьох тварин), що позначилося на щільності отриманих опоросів. Незважаючи на те, що за кількістю аварійних опоросів свиноматки первістки різних груп не відрізнялися між собою багатоплідність тих, що споживали сою без наявності в ній ГМО була вірогідно більшою на 44,2 % (10,57 голів поросят проти 7,33 голів, при $p=0,03$) (табл. 4). У тому числі кількість мертвороджених поросят становила відповідно 10,78 % та 13,64 %, і вірогідно не відрізнялась між групами. Кращий показник багатоплідності контрольних свинок суттєво позначився на загальній кількості новонароджених поросят: від тварин цієї піддослідної групи отримано 74 поросят, або на 30 голів більше порівняно з аналогами дослідної групи. Жива маса поросят при народженні була в межах фізіологічної норми і суттєво не відрізнялася між свиноматками різних груп. Статеве співвідношення поросят у гніздах свиноматок яким згодовували раціон з ГМ-соєю відрізнялося від такого які мали аналоги контрольної групи: в дослідній групі у гніздах при народженні було більше кнурців, а в контрольній – свинок.

4. Відтворювальна здатність свинок за наявності у раціоні ГМ-сої ($n=8$)

Показник	Групи тварин	
	Контрольна (без ГМО)	Дослідна (ГМО)
Тривалість періоду поросності, днів, $M \pm m$	112,71 \pm 0,452	113,33 \pm 0,558
95 % ДІ	111,65; 113,78	111,90; 114,77
S	1,278	1,366
Cv	1,134	1,206
Багатоплідність, гол. $M \pm m$	10,57 \pm 0,481	7,33 \pm 1,25*

95 % ДІ	9,39; 11,75	4,10; 10,56
S	1,272	3,077
Cv	12,036	41,956
у т. ч. живих, гол. M±m	9,43±0,429	6,67±1,606
95 % ДІ	8,38; 10,48	2,54; 10,79
S	1,134	3,933
Cv	12,026	58,992

Примітка: * – $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

Збереженість поросят до відлучення у свиноматок обох груп була дуже низькою і становила у контрольній та дослідній групах відповідно 54,04 % та 71,05 %, що вказує перш за все, на наш погляд, на недостатню молочну продуктивність свиноматок, а також негативний вплив інших паратипових факторів, зокрема умов утримання та підгодівлі поросят. Вищезазначене негативно позначилось на інтенсивності росту поросят підсисного періоду вирощування. Не зважаючи на те, що середньодобові прирости і відповідно їх жива маса при відлученні були вірогідно більшими у гніздах свиноматок контрольної групи, вони були низькими однак на 20,7 г більше порівняно з дослідними ($p=0,011$). Таким чином, з огляду на отримані результати встановлено, що майже за всіма досліджуваними показниками репродуктивної здатності свиноматок та розвитком отриманого від них потомства свиноматки контрольної групи вірогідно переважали аналогів дослідної. Однак, беззаперечно стверджувати те, що саме ГМ-соє негативно вплинула на регенеративну функцію статевих органів кнурів, свиноматок та розвиток отриманого молодняка свиней неможливо, тому потребується проведення подальшого детального аналізу дії генетично-модифікованих кормів на фізіологічний стан та продуктивність більшої кількості поголів'я свиней.

Висновки.

1. Середньодобові прирости за весь період вирощування свиней дослідної групи (ГМО) були нижчі (на 7%) від таких, що отримані у контрольній (без ГМО) і становили відповідно $583,13 \pm 28,62$ г та $626,12 \pm 13,96$ г.

2. Об'єм еякуляту сперми кнурів контрольної групи був вищим – ($227,6 \text{ см}^3$ проти $171,9 \text{ см}^3$) – на 32,4%, але за показником концентрації сперміїв – навпаки нижчим на 21,17 % ($p \leq 0,046$). Збільшення концентрації активних сперміїв у еякуляті контрольних кнурів на 1,9 млрд. дало можливість отримати додаткову кількість спермодоз.

3. Багатоплідність свиноматок первісток, що споживали соє без наявності в ній ГМО була більшою на 44,2 % ($10,57$ голів поросят проти $7,33$, при $p=0,03$), середньодобові прирости і відповідно їх жива маса при відлученні були вірогідно ($p=0,011$) більшими у гніздах свиноматок контрольної групи.

Перспективи подальших досліджень. У зв'язку з підвищеним інтересом громадськості до проблеми використання ГМ кормів у галузі свинарства, виникає необхідність у продовженні таких досліджень щодо вивчення пролонгованої їх дії на фізіологічний статус тварин, особливо у розрізі вивчення впливу ГМ інгредієнтів на репродуктивну функцію кнурів та свиноматок, обмін речовин та якість продуктів забою.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Marcel Kuntz Destruction of public and governmental experiments of GMO in Europe // *GM Crops and Food: Biotechnology in Agriculture and the Food Chain* 3:4, 258-264; October/November/December 2012; © 2012 Landes Bioscience.

2. Michael Antoniou *GMO Myths and Truths. An evidence-based examination of the claims made for the safety and efficacy of genetically modified crops*. Version 1.3b / Michael Antoniou, Claire Robinson, John Fagan // London, Earth Open Source. – 2012. – 123с.

3. Картагенський протокол про біобезпеку до конвенції про біологічне різноманіття. Про приєднання до Картагенського протоколу. Закон № 152-IV (152-15) від 12.09.2002.

4. Чесноков Ю.В. ГМО и генетические ресурсы растений: экологическая и агротехническая безопасность / Ю.В.Чесноков // *Вавиловский журнал генетики и селек-*

ции, 2011, Том 15, № 4. – С. 818-827.

5. Конов А. Биотехнологии и горизонтальный перенос генов. // *Экология и жизнь*, 2002, №2.- с.66-68.

6. Bondera M., Query M. Hawaii papaya: GMOcontaminated // *Hawaii Seed*. 2006. 19 p. www.gmofreehawaii.org .

7. Изучение безопасности и возможности сосуществования ГМ и традиционной сои в естественных условиях юга Дальнего Востока РФ / А.В. Тихонов, В.Н. Мороховец, В.П. Яковец [и др.] // *Матер. X Молодежн. науч. конф. «Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии»*. М., 2010. С. 45–47.

8. Environmental risk assessment of genetically modified plants – concepts and controversies / Angelika Hilbeck, Matthias Meier, Jörg Römbke [et al] // *Environmental Sciences Europe* 2011, 23:13.

9. Jeffrey M. Smith. Genetic Roulette. *The documented health risks of genetically engineered foods*. / Jeffrey M. Smith // Fairfield: Yes Books. — 2007. — 319 p.

10. Ермакова И.В. Новые данные о влиянии ГМО на физиологическое состояние и высшую нервную деятельность млекопитающих / И.В. Ермакова // *Физиология трансгенного растения и проблемы биобезопасности*. — М., 2007. — С. 38-39.

11. Закревский В.В. Генетически модифицированные организмы растительного происхождения: проблемы и перспективы их использования в питании населения России / В.В. Закревский // *Вопросы здорового и диетического питания*. – 2011. – №01. – С. 49-58.

12. Ultrastructural morphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. / M.Malatesta, C.Caporaloni, S.Gavaudan [et al] // *Cell Struct Funct*. 2002. — v. 27. — P. 173–180.

13. Reversibility of hepatocyte nuclear modifications in mice fed on genetically modified soybean / Malatesta M, Tiberi C, Baldelli B [et al] // *Eur. J. Histochem.*, 2005. — v. 49. — P. 237–242. 13.

14. Structural analysis of pancreatic acinar cells nuclei from mice fed on genetically modified soybean / Malatesta M., Biggiogera M., Manuali E. et al. // *Eur J. Histochem*, 2003. — v. 47:385-388.

15. Ultrastructural analysis of pancreatic acinar cells from mice fed on genetically modified soybean / Malatesta M., Caporaloni C., Rossi L. et al. // *J. Anat.*, 2002. — v. 201. — P. 409-415.

16. Pancreatic response of rats fed genetically modified soybean / Magaca-Gymez J.A, Lypéz Cervantes G, Yepiz-Plascencia G, [et al] // *J Appl Toxicol*. 2008. — v. 28. — P. 217–226.

17. Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. / Vecchio L, Cisterna B, Malatesta M, [et al] // *Eur J Histochem*. 2004. — v. 48. — P. 448–454.

18. Magaca-Gymez J.A. Risk assessment of genetically modified crops for nutrition and health. / J.A. Magaca-Gymez, A.M. Calderyn de la Barca // *Nutrition Reviews*. 2008. — v. 67. — № 1. — P. 1–16.

19. Коновалова М.А. Морфометрические показатели и особенности спектра ферментов крови мышей, получавших генетически модифицированную сою / М.А. Коновалова, В.А. Блинов // *Физиология трансгенного растения и проблемы биобезопасности*. — М.: 2007. — С. 48.

20. Reversibility of hepatocyte nuclear modifications in mice fed on genetically modified soybean / Malatesta M, Tiberi C, Baldelli B [et al.] // *Eur. J. Histochem.*, 2005. – v. 49. — P. 237–242.

21. Pancreatic response of rats fed genetically modified soybean / Magaca-Gymez J.A, Lypéz Cervantes G, Yepiz-Plascencia G, [et al] // *J Appl Toxicol*. 2008. — v. 28. — P. 217–226.

22. Гормональная регуляция половой функции и гистологические особенности яичников в эксперименте при использовании в пищу ГМО-сои / Т.В. Горбач, И.Ю. Кузьмина, Г.И. Губина-Вакулик, Н.Г. Колоусова // *Таврический медико-биологический*

вестник. – 2012, том 15, №2, ч. 2 (58). – С. 235-238.

23. Кузнецов В.В. Генетически модифицированные сельскохозяйственные культуры и полученные из них продукты: пищевые, экологические и агротехнические риски / В.В.Кузнецов, А.М.Куликов, В.Д. Циденбаев // *Известия аграрной науки*, 2010, том 8, № 3. – с. 10-30.

24. A comparison of the effects of three GM Corn varieties on mammalian health / G.S. de Vendomois, F. Roullier, D. Cellier (et al.) // *Int. J. Biol. Sci.* – 2009. – № 5 (7). – P. 706–726.

25. Біологія свиней: навчальний посібник / В.О. Іванов, В.М. Волощук. – К.: ЗАТ «НІЧ ЛАВА», 2009. – 304 с.

26. *Методики исследований по свиноводству*. – Харьков: ВАСХНИЛ, Южное отделение, 1977. – С. 69-83.

27. *Інструкція із штучного осіменіння свиней* – К.: Аграрна наука.– 2003.– 56 с.

28. Stanton A. Glantz *Primer of biostatistics: sixth edition*. McGraw-Hill Professional, 2005. – 520 p.

29. Макарова Н.В. *Статистика в Excel*. М.: Финансы и статистика, 2002.- 368 с.

30. Реброва О.Ю. *Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA*. М.: МедиаСфера, 2003. – 312 с.

Семенов С.А., Биндюг А.А., Зиновьев С.Г., Басова Л.В., Семенов Е.С. Интенсивность роста и воспроизводительная способность свиней в условиях потребления ГМ-сои

В балансе белковых кормовых культур одно из ведущих мест занимает соя, в зерне которой высокое содержание протеина по своему аминокислотному составу наиболее приближено к кормам животного происхождения. Значительный процент посевных площадей отводится под высокоурожайные и технологические генетически модифицированные линии сои которая используется в отрасли свиноводства. Результаты проведенных исследований относительно ее влияния на организм сельскохозяйственных животных неоднозначные и противоречивые. Поэтому, вызывает определенный интерес изучение длительного влияния RR линий ГМ-сои на организм свиней как модельного объекта по своей физиологии приближенного к людям.

Целью исследований было изучение влияния идентифицированных (RR GTS 40.3.2.) генетически модифицированных линий ГМ-сои на интенсивность роста, качество спермопродукции хряков и воспроизводительную способность свиноматок. Исследования проводились на базе ГП «Экспериментальная база «Надія» Института свиноводства и АПП НААН. Использовалось поголовье свиней аналогов полтавской мясной породы в количестве 24 головы (8 свинок и 4 хрячка в каждой группе). В рацион свиней контрольной группы входило 10 % по массе полножировой экструдированной сои без ГМО, а опытной – ГМО, линии RR GTS 40.3.2.

За период выращивания маточного поголовья среднесуточные приросты в опытной группе (ГМО) были меньше от таких, которые получены в контрольной (без ГМО) и составляли соответственно $583,13 \pm 28,62$ г та $626,12 \pm 13,96$ г. В исследованиях было установлено, что объем эякулята спермы хряков контрольной группы был больше на 32,4 % ($227,6$ см³ против $171,9$ см³), но по показателю концентрации спермиев – наоборот меньшим на 21,17 % ($p \leq 0,046$). Увеличение количества активных спермиев в эякуляте контрольных хряков на 1,9 млрд. дало возможность получить дополнительное количество сперматозоидов. Многоплодие свиноматок, которые потребляли сою без ГМО было большим на 44,2 % (10,57 голов поросят против 7,33, $p=0,03$). Среднесуточные приросты поросят и соответственно их живая масса при отъеме были достоверно ($p=0,011$) большими в гнездах свиноматок контрольной группы. Итак, использование ГМ-сои в качестве белковой кормовой добавки несколько отрицательно

повлияло на развитие животных и воспроизводительную функцию половых органов хряков и свиноматок.

Ключевые слова: гмо, соя, хряки, свиноматки, многоплодие, сохранность поросят, сперма, эякулят, концентрация, активность спермиев.

S.O.Semenov, O.A.Bindiug, S.G.Zinoviev. Intensity of growth and reproductive ability of pigs at conditions of consuming gm-soya

Soya takes one of leading place in the balance of protein fodder cultures and in its grain there is a high contains of protein. Its amino acids composition is the most approximate to feed-staffs of animal origin. Considerable percent of sowing areas are allocated under high-yielding and technological genetic-modified lines of soya which is used in pig breeding field. Results of researches in reference its influence on the organism of agricultural animals is ambiguous and contradictory. So, it is prompted the certain interest to study the long-term influence RR lines of GM-soya on the organism of pigs as a model object for its physiology which is approximate to people.

The aim of researches was the study of the influence of identified (RR, GTS 40.3.2) of genetic-modified lines of GM-soya on the intensity of growth, the quality of boar sperm and the reproductive ability of sows. Researches are carried out on the base of state enterprise "Experimental base "Nadiia" of Institute of Pig Breeding and AIP NAAS. The live-stock of pigs analogs of the Poltava Meat breed in number of 24 heads (8 gilts and 4 young boars in every group) was used. The diet for pigs of a control group consists of 10 % for mass of full fat extruded soya without GMO and researched one – GMO, lines RR GTS 40.3.2.

During rearing period of sows' livestock the average daily gains in experimental group (GMO) were lower than in control group without GMO and were 583.13 ± 28.62 g ma 626.12 ± 13.96 g accordingly. In researches it was determined that the volume of ejaculate of boar sperm in a control group was higher on 32.4 % (227.6 cm^3 against 171.9 cm^3), but for indexes of the concentration of spermatozoa was lower on 21.17 % ($P=0.046$). Increasing the number of active spermatozoa in ejaculate of control boars on 1.9 billion gave the possibility to get additional number of sperm doses. The polycarpous of sows which consumed soya without GMO was higher on 44.2 % (10.57 heads of piglets against 7.33, $P=0.03$). Average daily gains of piglets and accordingly their live weight at weaning were probably ($P=0.011$) higher in control group. So, using GM-soya as a protein fodder addition a little influenced in the negative on the development of animals and reproductive function of sexual organs of boars and sows.

Key words: gmo, soya, boars, sows, polycarpous, maintenansce of piglets, sperm, ejaculate, concentration, activity of spermatozoa