

УДК 636.4:633.34

**Кулик Ярослава Михайлівна**, кандидат медичних наук, доцент  
*Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова*

**Кулик Михайло Федорович**, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН

**Хіміч Олександр Володимирович**, кандидат с.-г. наук

**Обертюх Юрій Володимирович**, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України*

**Власенко Володимир Васильович**, доктор біологічних наук, професор

*Вінницький національний аграрний університет*

*kulikmf@mail.ru*

### ***ЗГОДОВУВАННЯ ПОРОСЯТАМ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ СОЇ ВПРОДОВЖ ТРЬОХ ПОКОЛІНЬ ВИКЛИКАЄ ВІДСУТНІСТЬ СТАТЕВОГО ПОТЯГУ В КНУРІВ***

*Трансгенна соя при її згодовуванні поросятам упродовж 3-х поколінь спричинила відсутність статевого потягу в цих же тварин вже дорослих кнурів. Пояснюється це частково наявністю ізофлавонів у екструдованій сої, але патологічні зміни в сім'яниках кнурів дають підставу розглядати сильну дію високоактивних токсичних сполук генетично модифікованої сої.*

**Ключові слова:** *генетично модифікована соя, кнурі, свинки, порушення репродуктивної функції, жирні кислоти.*

Генетично модифіковані (ГМ) сільськогосподарські культури входять до складу харчових продуктів. Соя може входити до складу хліба, печива, дитячого харчування, маргарину, супів, піци, їжі швидкого приготування, варених ковбас і сосисок, цукерок, морозива, чіпсів, шоколаду, соєвого молока, кефірів і т. д. [16].

Щодо питання впливу ГМО на організм людини, то існують абсолютно протилежні твердження. Прихильники ГМО вважають, що чужорідні вставки-плазмідні повністю розщеплюються в шлунково-кишковому тракті тварин і людини, тому не можуть бути шкідливими. Навіть досліджувати їх дію не

варто, тому що це ті ж самі мутації, які відбуваються і в природі, людство такі продукти давно вживає і ніякої негативної дії немає [7]. Друге твердження, якого притримуються європейці це те, що дія ГМО на організм людини ще глибоко не вивчена, тому вважають необхідним заборонити їх використання [15]. Якщо бути прихильником першого твердження то виникає питання, а які будуть відхилення від норми в організмі людей через 2-3 покоління? Проводити такі дослідження на людях неприпустимо.

У дослідах на лабораторних тваринах (миші, щурі та хом'яки) при згодовуванні їм різних ГМ культур як кормів у складі раціону встановлені патологічні зміни в печінці, підшлунковій і щитоподібній залозах, селезінці та сім'яниках [10, 11, 12 і 14]. Поряд із цим встановлено порушення репродуктивних функцій у щурів, зміни гормонального балансу і безпліддя в наступних поколіннях [1, 2, 3, 5 і 6]. І, незважаючи на результати зазначених досліджень, дискусії відносно використання в харчуванні людей генетично модифікованих продуктів продовжуються.

У зв'язку з тим, що як прихильники, так і супротивники використання ГМ сої в продуктах харчування, повинні обґрунтовувати свої твердження результатами досліджень. Нами взято як об'єкт досліджень молодняк свиней. Ці тварини за типом обміну речовин і процесів травлення в шлунково-кишковому тракті близькі до організму людей.

**Результати досліджень.** Дослідження проводили на 2-х групах поросят 2-місячного віку по 2 свинки і 2 кнурці в кожній. Контрольна група одержувала раціон, у складі якого була зернова група злакових культур і 20-15% за сирим протеїном становили соняшниковий шрот і горохова дерть, а дослідна — аналогічну кількість зерна злаків і 20-15% за сирим протеїном термічно обробленої раундапостійкої ГМ сої. Дослідження проводили протягом 2011-2012 рр. Раціони тварин обох груп та умови утримання відповідали вимогам

норм і прийнятих стандартів середньодобових приростів [4].

Репродуктивну здатність свинок оцінювали за живою масою при появі охоти і природному паруванні та за кількістю живих і мертвонароджених поросят після опоросу. Кнурців оцінювали за живою масою, розвитком сім'яників і статевою активністю.

Обидві свинки контрольної групи за досягнення живої маси 95-100 кг (фізіологічна норма) виявили ознаки охоти і були спаровані кнурцями цієї ж групи. Після опоросу від кожної свиноматки було одержано по 8 поросят, із яких по одному кволому поросяті, які ще в перший тиждень після опоросу були нежиттєздатними. Обидва кнурці мали добре розвинуті сім'яники і високу статеву активність.

У дослідній групі за досягнення живої маси 95-100 кг обидві свинки не виявили охоти і тільки одна за досягнення живої маси 130 кг проявила охоту і була спарована кнурцем із цієї ж групи. Друга свинка упродовж наступного періоду до 485 днів виявляла приховані ознаки охоти, але повний цикл був відсутній, тому вона залишилась неспарованою. Свинка була добре розвинутою.

В обох кнурців дослідної групи сім'яники були добре розвинутими, один із них виявляв високу статеву активність, а другий був добре розвинутий, але статеву активність в нього слабо виражена.

Після опоросу дослідної свиноматки було одержано 7 добре розвинутих поросят і 2 мертвонароджених. У період вирощування двоє поросят зазнало травм, а п'ятеро (2 кнурці і 3 свинки) з 2-х місячного віку після відлучення почали одержувати раундапостійку ГМ сою (20%, а потім 15% за сирим протеїном у складі раціону). Це вже було друге покоління поросят, яким продовжували згодовувати ГМ сою. Дві свинки за досягнення живої маси 120 кг прийшли в охоту і були спаровані, а одна не виявила охоти і залишилася

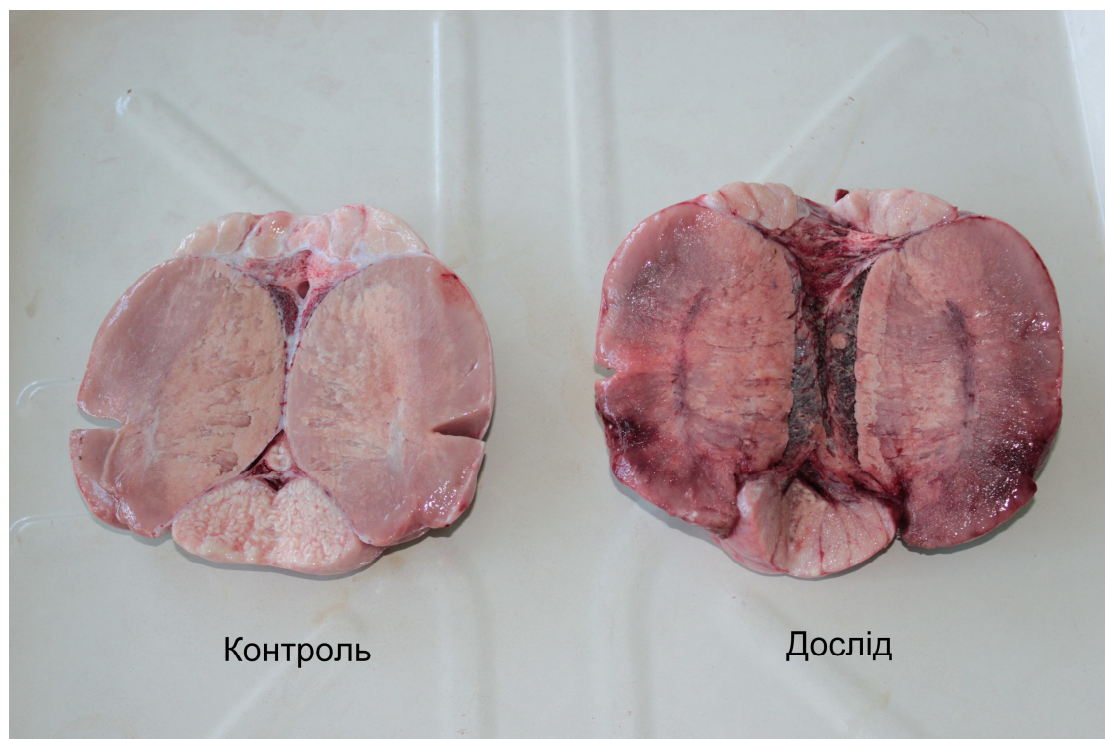
неспарованою. Із 2-х кнурців тільки один мав високу статеву активність, а в другого статеву активність була відсутня, хоча він мав добре розвинуті сім'яники. Обидва кнурці були кастровані і продовжували одержувати ГМ сою до проведення забою.

Третє покоління поросят було одержане при спаровуванні 2-х свиноматок із одного гнізда з кнуром (тісний інбридинг) при згодовуванні ГМ сої до опоросу. Супоросність обох свиноматок проходила в межах фізіологічних норм, проте відмічено збільшення періоду супоросності на 7 днів. Свиноматки опоросились і привели по дев'ятеро добре розвинених поросят, але в одній свиноматки було відсутнє молоко. Після 2-х місячного віку поросят (3 свинки і 4 кнурці) продовжували згодовувати ГМ сою, а решта були виключені з досліджу. Це було 3-тє покоління поросят, які задовільно росли. Із 4-х кнурців у 3-х була відсутня статеву активність, тобто, статевий потяг із одночасно добре розвинутими сім'яниками (фото 1). При досягненні живої маси 110-115 кг всі три вже сформованих кнури були кастровані. При кастрації було звернуто увагу на сім'яники, які були збільшені, кров'янисті (фото 2) і при пальпації їх консистенція була м'якою. Для порівняння з сім'яниками кнурів, які вирощувалися без використання ГМ сої, також було проведено кастрацію 3-х голів аналогічної живої маси. Середня маса обох сім'яників дослідних кнурів становила в середньому 764 г, а контрольних 610 г.

Проби сім'яників обох груп подрібнювали і поміщали в сушильну шафу, щоб визначити в них вміст сухого залишку для проведення інших лабораторних досліджень. Виявилось, що проби сім'яників дослідних кнурів сушилися на одну добу довше, ніж контрольних. Це підтверджується більшим на 2,5% у них вмістом вологи.



*Фото 1.* Кнурі з виражено розвинутими сім'яниками, але з відсутністю статевого потягу



*Фото 2.* Сім'яники кнурів контрольної та дослідної груп

Поряд із цим було відмічено різкий специфічний запах при висушуванні сім'яників кнурів, які споживали ГМ сою, за відсутності такого запаху від проб сім'яників контрольних тварин. Паралельно під час кастрації відбирали проби сім'яників для визначення жирнокислотного складу (табл. 1).

Таблиця 1

### Жирнокислотний склад тканини сім'яників піддослідних кнурів (% від загального вмісту; $M \pm m$ )

Код ВЖК	Назва жирної кислоти	Група		± до контролю
		контрольна	дослідна	
12:0	Лауринова	0,01	0,02	0,01
14:0	Миристинова	0,88	1,22	0,34
15:0	Пентадецилова	0,11	0,06	-0,05
16:0	Пальмітинова	24,52	22,40	-2,12
16:1(n-7)	Пальмітолеїнова	1,29	1,52	0,24
17:0	Маргарінова	0,52	0,30	-0,21
17:1(n-8)	Маргарінолеїнова	0,08	0,02	-0,06
18:0	Стеаринова	9,96	10,71	0,75
18:1(n-9)	Олеїнова	11,65	9,55	-2,09
18:2(n-6)	Лінолева	5,98	6,39	0,41
18:3(n-3)	$\alpha$ -Ліноленова	0,07	0,07	0,00
20:0	Арахінова	0,04	0,04	0,00
20:1(n-9)	Гондоїнова	0,24	0,29	0,04
20:2(n-6)	Дигомолінолева	0,70	0,91	0,22
20:3(n-6)	Дигомо-гама-ліноленова	4,93	5,81	0,88
20:4(n-6)	Арахідонова	16,04	17,29	1,25
22:4(n-6)	Докозатетраєнова	3,29	3,50	0,20
22:5(n-6)	Докозапентаєнова	11,18	10,50	-0,68
22:5(n-3)	Клупанодонова (ДПК)	0,62	0,31	-0,32
22:6(n-3)	Докозагексаєнова (ДГК)	7,90	9,09	1,19
Насичені		36,05	34,76	-1,28
Мононенасичені		13,26	11,39	-1,87
Поліненасичені		50,71	53,87	3,16
n-6/n-3		4,90	4,69	-0,21

Як видно з даних таблиці 1, спостерігається незначний вплив соєвого жиру на вміст жирних кислот у сім'яниках кнурів. Однак, відзначається підвищення вмісту поліненасичених жирних кислот у тварин дослідної групи на 3,16% за рахунок зниження вмісту насичених на 1,28% і мононенасичених

на 1,87%. Серед насичених жирних кислот відзначається зниження пальмітинової кислоти на 2,12%, серед мононенасичених олеїнової кислоти на 2,09%, а серед поліненасичених підвищення вмісту арахідонової кислоти на 1,25% та докозагексаєнової на 1,19% у кнурів дослідної групи.

Відсутність статевого потягу в 3-х із 4-х кнурів, тобто, один був статевим активним, а три імпотенти, свідчить про сильну дію трансгенної сої на статеву систему поросят за умов її згодовування з 2-місячного віку упродовж 3-х поколінь.

Дослідження проведені Хорхе Чеварро з Гарварда показали, що чоловіки, які регулярно споживають соєві продукти, ризикують залишитися безплідними. Вченим було обстежено більше 100 сімейних пар, які звернулися в клініку з приводу лікування безплідності. Аналіз результатів обстежень показав, що сперма чоловіків, які кожного дня споживали соєві продукти в кількості для співставлення з половиною соєвого бургера, містила в середньому всього 65 млн. сперматозоїдів на мілілітр. Це приблизно на 40% менше, ніж у чоловіків, які не споживають соєвих продуктів. У дослідях на гризунах також було встановлено, що споживання значної кількості соєвих продуктів викликає в самців стерильність. На основі проведених досліджень було зроблено висновок, що соя впливає на чоловічу репродуктивну функцію, яка сильно залежить від гормонального фону організму [8]. Дослідженнями інших авторів також встановлено, що гіпогонадізм і еректильна дисфункція пов'язані зі споживанням соєвих продуктів [13], а соєві добавки змінюють сексуальну поведінку щурів [9].

Відсутність статевого потягу в кнурів, що проявилось найбільш виразно в III-му поколінні при згодовуванні поросят ГМ сої з 2-х місячного віку частково пояснюється наявністю ізофлавононів у соєвому екструдованому кормі, але патологічні зміни в сім'яниках, зокрема, геморагія дрібних судин, м'яка

консистенція, специфічний різкий запах при висушуванні подрібнених сім'яників порівняно до контролю, дає підставу розглядати сильний вплив стійких до температурного фактору антипоживних речовин та інших неідентифікованих факторів трансгенної сої. Ця дія полягає в наявності в ГМ сої високоактивних токсичних сполук, які синтезовані генами ґрунтової бактерії *Agrobacterium tumefaciens* та залишків гліфосату в бобах. За нашими дослідженнями ГМ соя має високу енергію росту і її необхідно відносити умовно до «гібридних культур» із високою біологічною активністю генетичної основи бактерії *Agrobacterium tumefaciens*.

#### **Висновки:**

1. Трансгенна соя при її згодовуванні поросяткам із 2-х місячного віку упродовж 3-х поколінь викликає відсутність статевого потягу в 75% кнурів. Пояснюється це наявністю в ГМ сої високоактивних токсичних сполук, які синтезовані генами ґрунтової бактерії *Agrobacterium tumefaciens* та залишків гліфосату в бобах.

2. Трансгенна соя в продуктах харчування дітей, підлітків і молодих людей повинна бути заборонена.

---

#### **Список використаних джерел**

1. Ермакова И.В. Генетически модифицированная соя приводит к снижению веса и увеличению смертности крысят первого поколения. Предварительные исследования / И.В. Ермакова // Экоинформ, 2006. — № 1.
  2. Ермакова И.В. Влияние сои с геном EPSPS CP4 на физиологическое состояние и репродуктивные функции крыс в первых двух поколениях / И.В.Ермакова // Современные проблемы науки и образования. — 2009. — № 5. — С. 15-21.
  3. Ермакова И.В. Изучение физиологических и морфологических параметров у крыс и их потомства при использовании диеты содержащей сою с трансгеном EPSPS CP4 / И.В.Ермакова, И.В.Барсков // Современные проблемы науки и образования. Биологические науки. — 2008. — № 6. — С. 19-20.
-



4. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. — М., 2003. — 456 с.
5. Малыгин А.Г. Влияние соевой диеты на репродуктивные функции мышей // Современные проблемы науки и образования. Биологические науки. — 2008. — № 6. — С. 23.
6. Малыгин А.Г., Ермакова И.В. Соевая диета подавляет репродуктивные функции грызунов // Современные проблемы науки и образования. Биологические науки. — 2008. — № 6. — С. 26.
7. [healthbase.ru/index.php?newssid=2751](http://healthbase.ru/index.php?newssid=2751) [Электронный ресурс].
8. <http://persona.rin.ru/news/142936/f/soja-vyzyvaet-muzhskuju-impotenciju> [Электронный ресурс].
9. [http://www.newscientist.com/article/dn4385-soy-supplements-cut-sexual-behavior-in-rats.html#.U6w2JZR\\_veA](http://www.newscientist.com/article/dn4385-soy-supplements-cut-sexual-behavior-in-rats.html#.U6w2JZR_veA) [Электронный ресурс].
10. Malatesta M., Caporalony C., Gavaudan S., Rocchi M. B. L., Tiberi C., Gazzanelli G. Ultrastructural, morphometrical and immunocytochemical analysis of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. *Cell Struct. Funct.*, 2002, 27, 173-180.
11. Malatesta M., Biggiogera M., Manuali E., Rocchi M. B. L., Baldelli B., Gazzanelli G.: Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean. *Eur. J. Histochem.*, 2003, 47, 385-388.
12. Pusztai A. Report of project coordinator on data produced at the Rowett Research Institute. SOAEFD flexible Fund Project Ro 818. 22 October 1998.
13. Siepmann T., Roofeh J., Kiefer F.W., Edelson D.G. Hypogonadism and erectile dysfunction associated with soy product consumption // *Nutrition.*, 2011, 27, 859-862.
14. Vecchio L. Cisterna B., Malatesta M., Martin T.E., Biggiogera B. Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. *Eur. J. Histochem.*, 2003, 48, 449-453.
15. [wozmoznosti.narod.ru/gmo](http://wozmoznosti.narod.ru/gmo) [Электронный ресурс].
16. [www.pravda.rv.ua/food/companies\\_using\\_gm0.php#1](http://www.pravda.rv.ua/food/companies_using_gm0.php#1) [Электронный ресурс].

---

### References

1. Ermakova I.V. 2006. Geneticheski modifitsirovannaya soya privodit k snizheniyu vesa i uvelicheniyu smertnosti krysyat pervogo pokoleniya. Predvaritel'nye issledovaniya — Genetically modified soy leads to weight loss and increased mortality of pups of the first generation. Preliminary studies. *Jekoinform — Ekoinform*. 1:3-6 (in Russian).
-

2. Ermakova I.V. 2009. Vliyanie soi s genom EPSPS SR4 na fiziologicheskoe sostoyanie i reproduktivnye funktsii krysv v pervykh dvukh pokoleniyakh — Effect of soybean EPSPS CP4 gene on the physiological state and reproductive function of rats in the first two generations. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* — Modern problems of science and education. 5: 15-21 (in Russian).
3. Ermakova I.V. and I.V. Barskov. 2008. Izuchenie fiziologicheskikh i morfologicheskikh parametrov u krysv i ikh potomstva pri ispol'zovanii diety sodержashchey soyu s transgenom EPSPS SR4 — The study of morphological and physiological parameters in rats and their progeny using diets containing soybean EPSPS CP4 transgene. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. Biologicheskie nauki* — Modern problems of science and education. Biological sciences. 6: 19-20 (in Russian).
4. Kalashnikov A.P., V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov et al. 2003. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: spravochnoe posobie. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe — Norms and feeding rations of farm animals: a handbook. 3rd edition revised and enlarged. — Moscow. 456 (in Russian).
5. Malygin A.G. 2008. Vliyanie soevoy diety na reproduktivnye funktsii myshey — Effect of soybean diet on the reproductive function of mice. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. Biologicheskie nauki* — Modern problems of science and education. Biological sciences. 6: 23 (in Russian).
6. Malygin A.G., and I.V. Ermakova. 2008. Soevaya dieta podavlyaet reproduktivnye funktsii gryzunov — Soy diet suppresses the reproductive function of rodents. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. Biologicheskie nauki* — Modern problems of science and education. Biological sciences. 6: 26 (in Russian).
7. [healthbase.ru/index.php?newssid=2751](http://healthbase.ru/index.php?newssid=2751) [Електронний ресурс].
8. <http://persona.rin.ru/news/142936/f/soja-vyzyvaet-muzhskuju-impotenciju> [Електронний ресурс].
9. [http://www.newscientist.com/article/dn4385-soy-supplements-cut-sexual-behavior-in-rats.html#.U6w2JZR\\_veA](http://www.newscientist.com/article/dn4385-soy-supplements-cut-sexual-behavior-in-rats.html#.U6w2JZR_veA) [Електронний ресурс].
10. Malatesta M., C. Caporalony, S. Gavaudan, M. B. L. Rocchi, C. Tiberi and G. Gazzanelli. 2002. Ultrastructural, morphometrical and immunocytochemical analysis of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. *Cell Struct. Funct.* 27: 173-180.
11. Malatesta M., M. Biggiogera, E. Manuali, M. B. L. Rocchi, B. Baldelli and G. Gazzanelli. 2003. Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean. *Eur. J. Histochem.* 47: 385-388.

- 
12. Puztai A. 1998. Report of project coordinator on data produced at the Rowett Research Institute. SOAEFD flexible Fund Project Ro 818. 22 October.
  13. Sierpman T., J. Roofeh, F.W. Kiefer and D.G. Edelson. 2011. Hypogonadism and erectile dysfunction associated with soy product consumption // *Nutrition*. 27: 859-862.
  14. Vecchio L., B. Cisterna, M. Malatesta, T. E. Martin and B. Biggiogera. 2003. Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. *Eur. J. Histochem*. 48: 449-453.
  15. wozmoznosti.narod.ru/gmo [Електронний ресурс].
  16. www.pravda.rv.ua/food/companies using gm0.php#1 [Електронний ресурс].
- 

**Кулик Ярослава Михайловна**, кандидат медичинських наук, доцент  
*Вінницький національний медичинський університет ім. Н. І. Пирогова*

**Кулик Михайл Федорович**, доктор с.-х. наук, професор, член-кореспондент НААН

**Химич Александр Владимирович**, кандидат с.-х. наук

**Обертюх Юрий Владимирович**, кандидат с.-х. наук

*Інститут кормов и сельского хозяйства Подолья НААН Украины*

**Власенко Владимир Васильевич**, доктор біологічних наук, професор

*Вінницький національний аграрний університет*

*kulikmf@mail.ru*

**СКАРМЛИВАНИЕ ПОРОСЯТАМ ГЕНЕТИЧЕСКИ  
МОДИФИЦИРОВАННОЙ СОИ В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХ ПОКОЛЕНИЙ  
ВЫЗЫВАЕТ ОТСУТСТВИЕ ПОЛОВОГО ВЛЕЧЕНИЯ У ХРЯКОВ**

*Трансгенная соя при ее скормливаннии поросятам в течение 3-х поколений спровоцировала отсутствие полового влечения в этих же животных уже взрослых хряков. Объясняется это отчасти наличием изофлавонов в экстрадированной сое, но патологические изменения в семенниках хряков дают основание рассматривать сильное воздействие высокоактивных токсичных соединений генетически модифицированной сои.*

**Ключевые слова:** генетически модифицированная соя, хряки, свинки, нарушение репродуктивной функции, жирные кислоты.

**Kulyk Yaroslava**

*Vinnitsa national medical university n. a. N. I. Pirogov*

**Kulyk Michael**, doctor of agricultural, Professor, Corresponding Member of NAAS

**Khimich Alexander**, Candidate of Agricultural sciences

**Obertiukh Yuri**, Candidate of Agricultural sciences

*Institute of feed research and agriculture of Podillya NAAS,*

**Vlasenko Vladimir**, Doctor of Biological Sciences, Professor

*Vinnitsia national agrarian University*

*kulikmf@mail.ru*

***FEEDING PIGS GENETICALLY MODIFIED SOY FOR THREE  
GENERATIONS IS THE LACK OF LIBIDO IN BOARS***

*Transgenic soybean with her piglets fed during 3 generations resulted in a lack of sexual desire in these same animals are adult boars. This is explained in part by the presence of isoflavones in soybeans extruded, but pathological changes in the testes of boars give reason to consider the strong performance of highly toxic compounds genetically modified soy.*

**Keywords:** *genetically modified soybeans, hogs, pigs, reproductive disorders, fatty acid.*

*Рецензент: Мазуренко М.О., доктор с.-г. наук, професор,  
Вінницький національний аграрний університет*