

Національна академія аграрних наук України

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

**Виробництво та використання сої
у тваринництві і птахівництві**

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

71

Вінниця
2012

Висвітлюються результати наукових досліджень з питань:

- * тенденції виробництва та використання сої у тваринництві і птахівництві в Україні та світі;
- * формування сортових ресурсів відповідно до агро кліматичного потенціалу регіону соєсіяння;
- * оптимізація моделей технології вирощування сої;
- * ефективні методи боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами;
- * способи переробки сої з подальшим використанням у тваринництві і птахівництві.

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів вузів, аспірантів, студентів та фахівців сільськогосподарського виробництва.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН, протокол № 1 від 20. 01. 2012 року.

Редакційна колегія: **В. Ф. Петриченко** (відповідальний редактор), **О. В. Корнійчук**, **В. Д. Бугайов** (заступники відповідального редактора), **Л. П. Гулько** (відповідальний секретар), А. О. Бабич, М. І. Бахмат, В. П. Борона, Н. Я. Гетман, Г. І. Демидась, В. С. Задорожний, О. І. Зінченко, С. В. Іванюк, С. М. Каленська, К. П. Ковтун, В. Г. Кургак, С. І. Колісник, В. А. Кононюк, М. Ф. Кулик, В. В. Лихочвор, Л. П. Чернолата.

Точка зору редколегії
не завжди збігається
з позицією авторів.

Петриченко В. Ф., академік НААН

Перший віце-президент НААН

НАУКОВІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ СОЇ У ТВАРИННИЦТВІ

Висвітлено ключові проблеми виробництва сої в Україні. Показано значення сої в землеробстві країни та особливості її використання на кормові цілі.

Ключові слова: соя, кормове зерно, «соевий пояс», технології, виробництво, використання, вирощування, згодовування, тваринництво.

Виклики і ризики з якими зіткнулося світове сільське господарство примушують урядовців і учених все активніше працювати над коротко та довготерміновими програмами продовольчої безпеки [1, 2]. За таких умов вітчизняні товаровиробники зацікавлені у нарощуванні обсягів виробництва продовольчого і кормового зерна та олійних культур, оскільки зростає попит на продукти харчування, корми і біосировину. Для зернових та білково-олійних культур відкриваються нові, перспективні ринки, а сам ринок стає більш активним внаслідок зростання рівня споживання і зростання можливостей споживачів у різних країнах світу. У той же час, прогнозовані зміни клімату можуть стати одним із факторів, які здатні змінити обличчя світу в наступні 20 років. Очікується, що одним із наслідків кліматичних змін для України, в цілому, буде забезпечення вищої, ніж сьогодні, частки у світовому виробництві продовольства. Тому особливо актуальним є забезпечення сталого розвитку зернового господарства та оліє-жирового підкомплексу країни. В першу чергу за рахунок орієнтації технологій вирощування зернових, зернобобових та олійних культур на стратегії максимізації урожайності [3, 4].

Це дасть можливість забезпечити продовольчу безпеку держави, в т. ч. за рахунок реалізації державної програми розвитку тваринництва, оскільки за рівнем споживання м'яса і молока Україна значно поступається розвиненим країнам стати одним із провідних постачальників зерна на продовольчі і кормові цілі та сировини для виробництва біоетанолу та біодизелю у світі [5].

Серед факторів, які впливатимуть на розвиток сільського господарства, провідне місце належатиме інноваційним, наукоємним технологіям (біотехнології у рослинництві та тваринництві, системі точного землеробс-

тва), збереженні довкілля, зменшення викидів парникових газів, сталому розвитку сільських територій [7].

У найближчі роки, для України, особливо важливою буде інноваційно-інвестиційна політика держави і своєчасне реагування на тренди у т.ч. у зерновиробництві та виробництві олійних культур на світових ринках, а також завершення земельної реформи, результати якої і визначатимуть розвиток аграрного виробництва на досить тривалий період часу.

1. Споживання продукції тваринництва на душу населення, кг (ФАО, 2009 р.)

Країни	М'ясо		Молоко		Яйця	
	Роки					
	1995	2005	1995	2005	1995	2005
Весь світ	35,7	41,2	75,1	82,1	7,3	9,0
Розвинені країни	77,3	82,1	198,3	200,7	12,3	13,0
Росія	52,9	52,1	129,0	168,8	11,9	13,9
Україна	39,3	38,6	188,0	162,7	11,9	13,9

Як свідчить досвід провідних країн світу основою сучасного сільськогосподарського виробництва є концепція сталого розвитку агроєкосистем. Яскравим прикладом успішної реалізації цієї концепції є американська аграрна модель розвитку. Доказом її життєздатності є те, що криза 2008 року суттєво не вплинула на стан аграрного виробництва. Так, у 2007 і 2010 роках у США було зібрано однакову кількість зерна – по 416 млн т. Цього було досягнуто, насамперед, за рахунок регіональної спеціалізації, завдяки якій розміщення культур відбувається з урахуванням біокліматичного потенціалу, експорту, потреб внутрішнього ринку та логістики. Внаслідок цього у «кукурудзяному поясі», до якого входять всього п'ять штатів, виробляється близько 210 млн т зерна кукурудзи або 63% її виробництва в країні. Аналогічну залежність відмічено при виробництві продовольчого зерна пшениці у «пшеничному поясі» – 31 млн т зерна або 52 % від загального обсягу.

Ці ж теоретичні положення щодо сталого виробництва зерна покладено в основу аграрної політики провідних країн ЄС, зокрема Франції та Німеччини. Виробництво зерна у Франції у 2009 р. перевищили 70 млн т за її урожайності 74,0 ц/га, на площі 9,4 млн га та Німеччини відповідно – 49,7 млн т, за рівнем урожайності зерна 72,1 ц/га на площі 6,9 млн га [8]. Не дивлячись на це, Франція є одним із найбільших експортерів зерна пшениці, кукурудзи та ячменю, випереджаючи при цьому Україну. А Німеччина є одним із найбільших експортерів продукції тваринництва серед країн ЄС, а потреби у білку покриває за рахунок експорту насіння сої – понад 3,5 млн т та соєвого шроту – до 0,3 млн т у рік.

У той же час, виробники кормів у країнах із промисловим тваринництвом намагаються знизити частку зерна до 40—45 % за рахунок введення білкових компонентів, побічних продуктів харчової та переробної промисловості.

Білковий баланс є одним із основних чинників сталого розвитку та формування кормової бази. Так, у США в структурі зернових близько 60 млн т складає пшениця, 91 млн т – соя, 333 млн т – кукурудза. Саме ріст виробництва та використання сої став основою інтенсифікації сільського господарства в багатьох країнах світу, а найбільш високорозвинені країни та країни, що розвиваються високими темпами є основними споживачами соєвого шроту. Зокрема, Китай - 48 млн т, ЄС – 33,3, США – 28, Бразилія – 14 млн т.

В сучасних умовах Україна може стати одним із значних виробників насіння цієї культури. Згідно програми «Розвиток виробництва олійних культур в Україні в 2011—2015 рр.» передбачено збільшити площі посіву сої до 2,0—2,5 млн га та досягнути урожайності 22 ц/га, що дасть можливість одержати до 5,0 млн т соєвих бобів. Враховуючи те, що на сьогодні у світі на США, Бразилію та Аргентину припадає понад 80 % виробництва цієї культури, а 75 % – це генетично модифікована соя, вирощування вітчизняних сортів матиме перевагу при експорті, в першу чергу на ринках Європейського союзу і повністю забезпечить потреби галузі тваринництва та харчової промисловості.

В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН науково обґрунтовано «соєвий пояс» України, де виділено зону стійкого та нестійкого виробництва цієї культури на незрошуваних землях і зону гарантованого виробництва сої на зрошуваних землях [8]. Як свідчать попередні результати, у 2011 році зібрано найвищий урожай зернових культур в сучасній історії країни – близько 55 млн т, в т.ч. 16 млн т кукурудзи, вирощено 8,8 млн т соняшнику, а валове виробництво сої перевищило 2 млн т. У 5 областях Лісостепової зони: Вінницькій, Київській, Полтавській, Черкаській і Хмельницькій та степовій – Кіровоградській було зосереджено понад 60 % всієї сої, яка вирощується в країні (рис. 1).

Ці ж області є провідними по вирощуванню кукурудзи. Саме у цьому регіоні найбільш сприятливі біокліматичні умови, розвинуте промислове тваринництво та зосереджено великотоварні агроформування. За таких умов концентрація виробництва кукурудзи та інших провідних зернофуражних культур та сої «у соєвому поясі країни» до якого входять 8 областей лісостепової зони та дві Степу, і де на сьогодні вирощується 79 % сої, до 60—70 % зернових культур та кукурудзи повинно стати основою зростання виробництва якісного кормового зерна.

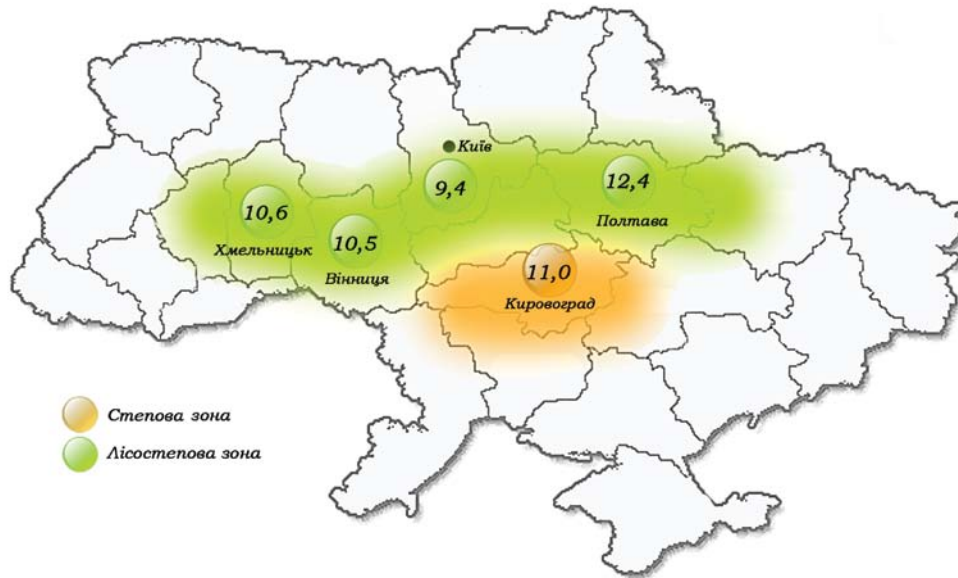


Рис 1. «Соєвий пояс» України, 2011 р.

Крім того, у структурі виробництва рослинницької продукції необхідно досягнути співвідношення соя 25% – зернові 25% – кукурудза 25% – люцерна 25%, що підвищить стійкість агроєкосистем у цілому. Умови осені 2011 року наглядно продемонстрували важливе агрономічне значення сівозміни та необхідності добрих попередників для озимих культур, у першу чергу пшениці. Так, у зоні Лісостепу в умовах недостатнього зволоження осінніх місяців на значних площах не вдалось отримати сходи, які увійшли в зиму в задовільному стані. І як наслідок стан посівів озимої пшениці один із найгірших за останні роки. Така ситуація є наслідком погіршення структури попередників за рахунок скорочення посівів кормових культур і в першу чергу найбільш цінних багаторічних бобових трав та гороху. Розширення площ посіву сої є позитивним фактором, але частка ранньостиглих сортів на сьогодні не значна через їх відносно низьку урожайність.

На даний час в Реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні нараховується 123 сорти сої, з них 72% вітчизняної селекції. Завдяки плідній праці селекціонерів 9 селекційних установ України створені сорти з рівнем продуктивності 4,0—5,0 т/га, ультра скоростиглі сорти з вегетаційним періодом до 85 днів, холодостійкі, жаростійкі та з покращеними показниками якості насіння: вміст білка більше 43%, жиру більше 24%, пониженим вмістом інгібіторів трипсину та з низькою уреазною активністю тощо.

Реалізація генетичного потенціалу вищезазначених сортів вимагає розробки і застосування відповідних сучасних моделей технологій вирощування. Для сортів, що формують китицю з 12—14 штук і більше бобів,

необхідний диференційований підхід щодо режиму мінерального живлення макро- і мікроелементами з врахуванням етапів росту і розвитку рослин. Розробником є Інститут кормів НААН [9].

Холодостійкі сорти: Подільська 1, Подільська 416, Подолянка, Монада, розробники Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН дають можливість змістити оптимальні строки сівби на 10—14 днів у сторону ранніх, що надзвичайно важливим з точки зору раціонального використання ґрунтової вологи. На основі багаторічних досліджень Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН розроблена композиція препаратів для передпосівної обробки насіння з використанням високоефективних штамів бульбочкових бактерій, фунгіцидів і біологічних стимуляторів росту. Питання засухостійкості сортів вирішується стратегією пасивної засухостійкості, а саме за рахунок ультра ранньостиглих сортів, та сортів з більш раннім цвітінням (розробники: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, ННЦ «Інститут землеробства НААН», Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН та ін.).

Домінуючими трендами, які спостерігаються у світовому землеробстві в останнє десятиріччя є удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур на основі досягнень біотехнології та систем точного землеробства. Характерно, що на полях України, не дивлячись на відсутність законодавчих актів, обсяги використання таких технологій зростають. Провідниками інноваційних технологій в першу чергу є великі агрохолдинги, які мають достатньо коштів на їх придбання. Це дає можливість їм не лише отримувати високі врожаї, а і значно скорочувати використання працівників. І якщо розширення систем точного землеробства є позитивним фактором, оскільки сприяє підвищенню рівня загальної культури землеробства в цілому то ситуація із використанням досягнень біотехнології виглядає дещо по-іншому. За неофіційними даними, понад 70 відсотків сої та до 30 % кукурудзи – це сорти і гібриди генетично модифіковані. Ці продукти переважають розробки вітчизняної селекції за рівнем урожайності, а технології їх вирощування завдяки застосуванню гербіцидів на основі гліфосату мають значну перевагу в системі догляду за посівами. Саме завдяки цим технологіям спостерігається значне розширення площ посіву сої. Одними лише заборонами зупинити цей процес не можливо. На превеликий жаль, вітчизняна аграрна наука не може конкурувати із досягненнями зарубіжних колег навіть на власних ринках. Для того, щоб не втратити його взагалі, необхідно шукати шляхи співпраці з провідними науковими центрами та транснаціональними компаніями.

Поряд із цим, значна увага в країнах сталого сільського господарства, зокрема ЄС, приділяється екологізації та зменшенню негативного впливу сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур на

довкілля. Це досягається в першу чергу за рахунок зменшення обсягів використання пестицидів та мінеральних добрив, пошуку шляхів розширення біологічного методу, інокуляції, зменшення інтенсивності обробки ґрунту. Підвищується роль сівозмінного фактора та роль органічних добрив. На жаль, деякими із цих чинників в останнє десятиріччя ми нехтуємо.

Крім того, відродження тваринництва може стати одним із стабілізуючих факторів інтенсифікації виробництва зерна та білково-олійних культур. Оскільки буде завжди постійним його споживачем, сприятиме розширенню площ посіву кормових культур, у першу чергу багаторічних бобових трав, що буде додатковим чинником збалансування сівозмін.

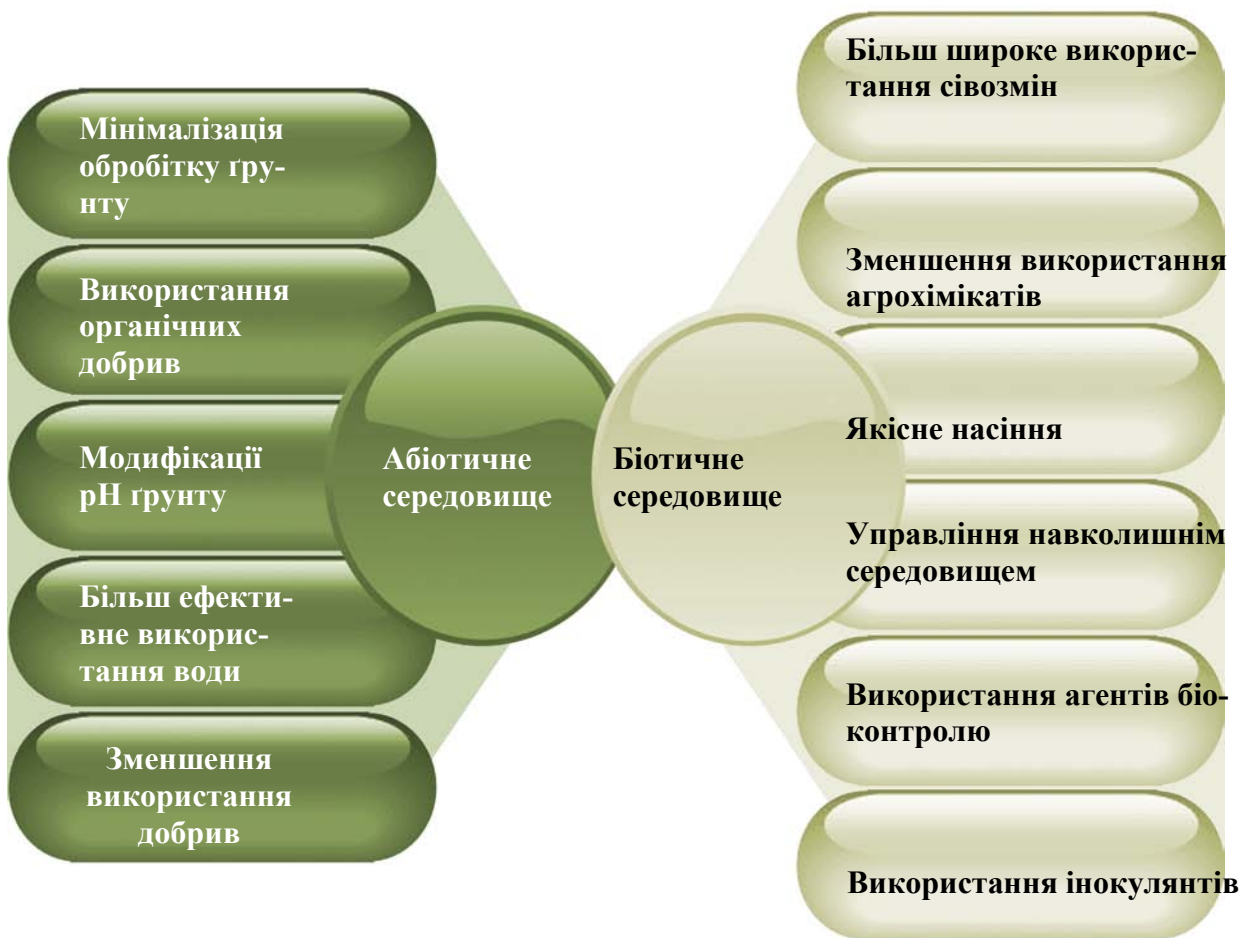


Рис. 2. Шляхи удосконалення технологій в землеробстві та рослинництві

Реалізація державної програми «Відроджене скотарство», яка за організації науково - обґрунтованого, високотехнологічного виробництва та оптимізації регуляторної політики передбачає досягти у 2015 році наступних обсягів: молока – 15,4 млн т, м'яса в живій масі – 5,17 млн т, в тому числі яловичини – 1,02, свинини – 2,18, птиці – 1,75 та 0,22 – інших видів тварин. Для виробництва такої кількості тваринницької продукції необхід-

но використовувати 23,6 млн т. комбікормів, а частка соєвого шроту повинна перевищувати 2,2 млн т (табл. 2).

2. Потреба в комбікормах для тваринництва на 2012—2015 рр.

Найменування си- ровини	Роки			
	2012	2013	2014	2015
Пшениця	2044,1	2068,5	2447,5	2853,4
Ячмінь	3102,8	3532,5	4045,0	4597,2
Кукурудза	4950,6	5308,9	5731,5	6203,0
Овес	154,9	191,23	231,2	271,0
Тритикале	200,1	617,2	997,2	1343,6
Всього зернофу- раж	10452,5	11718,2	13452,4	15268,2
Зернобобові (горох, вика, боби, люпин)	711,32	743,2	782,2	884,7
Всього зернофу- раж і зернобобові	11163,7	12461,4	14234,6	16152,9
Висівки	415,1	441,2	475,2	519,5
Соєвий шрот	1042,1	1125,8	1225,2	2238,7
Шрот соняшниковий	1516,8	1654,8	1817,4	1995,3
Рибне борошно	196,9	203,1	210,7	218,5
Жир кормовий	110,5	112,9	116,0	119,1
Дріжджі кормові	233,0	239,2	246,8	254,6
Відходи спиртової промисловості та пивоваріння	375,0	383,1	391,1	411,3
Господарські корми	428,4	473,1	526,7	580,3
Вапняк	197,4	204,5	212,9	221,4
Премікси	300,0	327,5	359,3	395,9
Сіль кухонна	213,0	226,7	242,9	264,2
Всього	16192,0	17853,3	20058,7	23464,8

Характерно, що при виробництві сої понад 1,6 млн т Україна імпортувала близько 130 тис. т соєвого шроту для галузі птахівництва.

Зерно сої містить анти поживні речовини, які мають переважно білкову природу, що дає можливість їх знешкодити дією високої температури. Це: інгібітори протеаз – інгібітори трипсину та хімотрипсину; антивітаміни А, D, E, B₁₂; сполуки, що знижують доступність таких мікроелементів як цинк, марганець, мідь і залізо; алкалоїди; фітогемаглютеніни; алергени; антигормони, що викликають зоб, і естрогенні ізофлавоїди – геністеїн і даїдзеїн; олігосахариди – стахіоза, рафіноза й вербаскоза, які викликають метеоризм; ферменти – уреаза, ліпаза й ліпоксігеназа. Анти поживні речовини викликають у тварин пригнічення росту, зниження ефективності використання корму, захворювання на зоб, гіперфункцію та гіпертрофію підшлункової залози, втрату здатності до запліднення, алергію, рахіт, остеопороз, анемію і паракератоз. Максимально допустима активність інгібіторів трипсину яка є безпечною для молодняку тварин 3 мг/г або на кожні

10 % протеїну повинно припадати не більше 1 мг/г інгібіторів трипсину. Такий показник як активність уреазы дає змогу непрямим методом оцінити необхідну ступінь термічної обробки бобів сої. Безпечна активність уреазы в термічно обробленому зерні, шротах та інших продуктах переробки сої, крім соєвого молока і пасти, для молодняку тварин повинна становити не більше 0,05 од. рН, на відгодівлі – 0,1 од. рН, для корів – 0,2—0,3 од. рН. У зв'язку з швидким руйнуванням в соєвому молоці та пасті уреазы, в порівнянні з інгібіторами трипсину, в цих кормах ступінь знешкодження антипоживних речовин необхідно контролювати за активністю інгібіторів трипсину.

При баротермічній обробці втрачається до 15—20 % лізину, при прожарюванні його вміст може знизитись удвічі. Тому вважається доцільним додавання лізину в раціони для моногастричних тварин, які містять термічно оброблені корми із зерна сої.

Застосовують наступні способи підготовки зерна сої до згодовування: термічні (прожарювання, тостування макухи, варіння); баротермічні (екструдуювання, експандування); барогідротермічні (варіння в автоклавах); механічні (подрібнення і плющення); дріжджування (зернових кормів і соломи); пророщування зерна; мікронізація зерна (обробка ІЧ-випромінювання).

Однотипна годівля корів із продуктивністю 8—10 тис. кг молока за лактацію повинна базуватись на одержанні 60 % продукції за рахунок концентрованих кормів, до складу яких повинна входити екструдована соя чи соєвий шрот в поєднанні з кормами інших високобілкових культур.

Поряд з цим сучасне промислове ведення галузі свинарства повинно також базуватися на використанні у складі комбикормів для різних вікових груп соєвого шроту і екструдованої сої в межах 10—15 %.

Висновки. Таким чином, інтенсифікація виробництва зерна в т. ч. кормового та сої повинна стати одним із стратегічних напрямків прискореного розвитку всього агропромислового комплексу України. Для цього необхідно зосередити увагу на створенні високопродуктивних сортів сої різних груп стиглості з уточнення зони стабільного виробництва, оптимізації структури посівних площ провідних сільськогосподарських культур, розробці та впровадженню наукоємних, інноваційних технологій їх вирощування, розробці нормативних актів для правового врегулювання вирощування генетично-модифікованих сортів сої в Україні, поглибленому вивченню економічних проблем виробництва та використання сої на кормові цілі.

Інтегрований розвиток рослинництва та тваринництва сприятиме не лише підвищенню загального рівня сільськогосподарського виробництва, але стане однією із передумов сталого розвитку сільських територій.

Бібліографічний список

1. *Присяжнюк М. В.* Соціально-економічне обґрунтування та фінансове забезпечення нарощування зерновиробництва: Наукове обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні: виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України 27 липня 2011 р. – К.: Аграрна наука, 2011. – С. 3—15.

2. The Future of Food and Farming: Challenges and choices for global sustainability

Режим доступу: [http:// www.bcpc.org.-2011](http://www.bcpc.org.-2011).

3. *Безуглий М. Д.* Ініціювання Україною нової версії глобальної безпеки на основі збільшення зерновиробництва: Наукове обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні: виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України 27 липня 2011 р. – К.: Аграрна наука, 2011. – С. 16—25.

4. *Петриченко В. Ф.* Іntenсифікація виробництва кормового зерна в Україні: Наукове обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні: виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України 27 липня 2011 р. – К.: Аграрна наука, 2011. – С. 127—133.

5. Livestock in the balance.

Режим доступу: [http:// www.fao.org.-2009](http://www.fao.org.-2009).

6. Enhancing the Eco-efficiency of agriculture

Режим доступу: [http:// www.bcpc.org.-2004](http://www.bcpc.org.-2004).

7. *Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В.* Зерновиробництво. - Львів: НВФ «Українські технології», 2008.–624 с.

8. *Бабич А. О., Петриченко В. Ф.* Рослинний білок і соєвий пояс України//Вісник аграрної науки. – 1992. – № 7. – С. 3—7.

9. *Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Колісник С. І., Іванюк С. В.* Соя: технологічні аспекти вирощування на насіння. К. / Насінництво. – 2008. – № 66. – С. 5—9.

10. *Петриченко В. Ф.* Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні // Вісник аграрної науки. –2 010.– № 11.– С. 21—25.

УДК 633.34.

© 2012

А. О. Бабич, академік НААН, доктор сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

А. А. Бабич-Побережна, доктор економічних наук

Київський університет ринкових відносин

СВІТОВІ ТА ВІТЧИЗНЯНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ СОЇ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ БІЛКА

Результати впливу глобальних змін клімату на розміщення, динаміку виробництва і використання сої для розв'язання світової білкової проблеми. Її посіви за 50 років збільшилися в 4,3 разу, урожайність – в 1,5, виробництво – в 9,8 разу. За обсягами виробництва вона займає четверте місце в світі, рослинного білка – перше, соєвої олії – перше, біологічно фіксованого азоту – перше. Україна за останні 10 років збільшила виробництво сої в 18 разів, за обсягами виробництва займає перше місце в Європі, восьме – в світі, має великі перспективи нарощування виробництва і використання в розв'язанні продовольчої проблеми.

Ключові слова: *соя, світове виробництво, розміщення, напрями використання, сортові ресурси, продуктивний потенціал, проблема білка, біологічний азот, коротко ротацийні сівозміни, використання в тваринництві.*

Соя (*Glycine max (L) Merrill*) – стратегічна зернобобова культура світового землеробства ХХІ століття – перебуває в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва. За останні 50 років її посіви у світі збільшилися з 23,8 до 102,4 млн га, урожайність – з 16,8 до 25,5 ц/га, виробництво – з 26,9 до 263 млн т, або у 9,8 разу, при рості чисельності населення Землі в 2,2 разу. Її вирощують в 91 країні світу. За обсягами виробництва вона займає четверте місце у світі після кукурудзи, пшениці і рису. У світові ресурси рослинного білка з урожаєм сої надходить близько 100 млн т. За обсягами виробництва олії соя займає перше місце у світі серед олійних культур. Добре розвинені посіви сої біологічно фіксують 155—198 кг/га азоту. За рахунок цього соя на 65—80% забезпечує свою потребу в азоті, значну частину його залишає в ґрунті, завдяки чому є одним із кращих попередників у сівозміні.

У структурі світового виробництва олійних культур соя займає 58%, ріпак – 13, бавовник – 10, арахіс – 8, соняшник – 7, пальмове ядро – 3. копра – 1% (рис. 1).

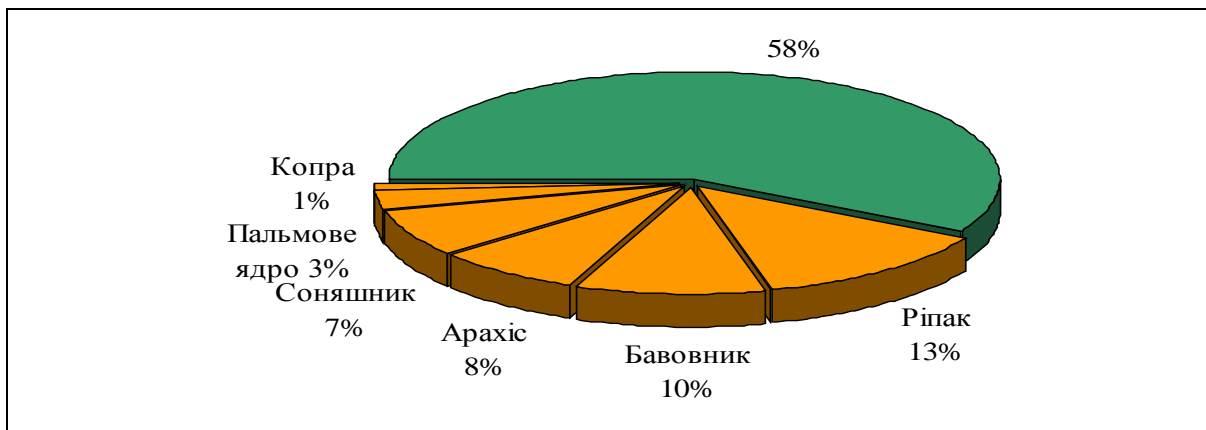


Рис. 1. Соя в структурі світового виробництва олійних культур

Серед зернобобових культур соя є одним з найефективніших біологічних фіксаторів азоту атмосфери, поступаючись лише багаторічним бобовим травам (люцерні, конюшині та ін.). При обробці насіння бактеріальними препаратами, приготовленими на основі ефективних штамів бульбочкових бактерій, на її коренях утворюються бульбочки, в яких іде інтенсивний процес біологічної фіксації азоту атмосфери (рис. 2).

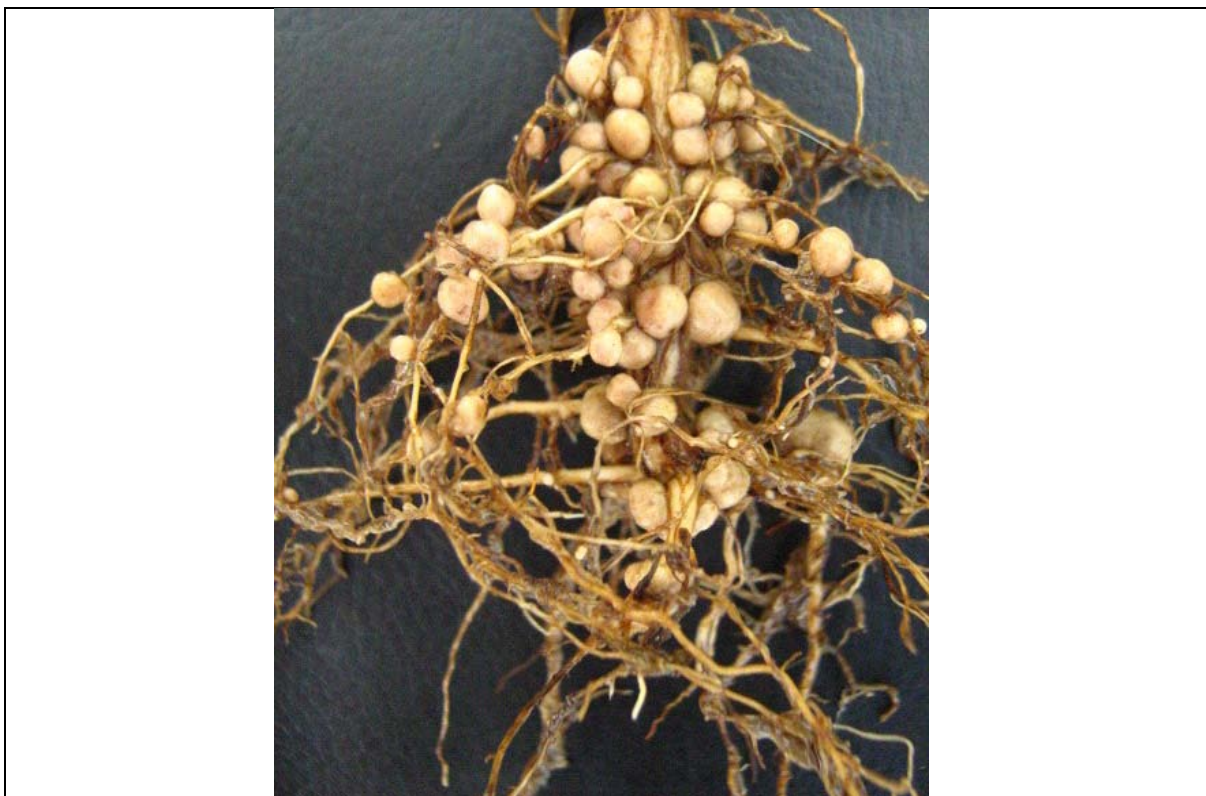


Рис. 2. Бульбочки на коренях сої

За останні 50 років не тільки розширилася географія вирощування

сої, кількість країн, що її культивують, зросла з 48 до 91, а й значно збільшилися площі ріллі, що відводяться під цю культуру. Вже в багатьох країнах соя займає від 18 до 50% ріллі і більше (табл. 1).

1. Площа ріллі сої, її частка до ріллі, урожайність і інтенсивність біологічної фіксації азоту

Країна	Площа ріллі,	Площа сої	Частка сої до ріллі, %	Урожайність сої, ц/га	Інтенсивність біологічної фіксації азоту, кг/га
	млн га				
США	170,5	31,0	18,2	29,2	173
Аргентина	32,0	18,1	56,6	29,1	158
Бразилія	61,0	23,3	38,2	29,4	171
Парагвай	4,2	2,7	64,3	27,9	150
Україна	32,5	1,02	3,1	16,8	84
Канада	45,1	1,5	3,3	29,4	168
Росія	121,6	1,04	0,9	11,8	65
У світі, всього	1380,5	102,4	7,4	25,5	165

У світових ресурсах біологічно фіксованого азоту усіма зернобобовими культурами частка сої складає понад 16,9 млн т або 70%. У США посіви сої біологічно фіксують 5,4 млн т азоту, Бразилії – 4,0, Аргентині – 2,9 млн т. Це рівноцінно роботі потужних заводів по виробництву азотних добрив. У зв'язку з цим, у ряді країн під кукурудзу, що висівається після сої, вносять невисокі дози азотних добрив і одержують високу урожайність.

Соя, завдяки успіхам у селекції, стала високоврожайною культурою. У американському штаті Міссурі в 2008 р. фермер Кіп Кулерс встановив світовий рекорд урожайності цієї культури – 108 ц/га. У 2010 р. вченими США і Японії розшифровано геном сої, що відкриває нові перспективи в селекції цієї культури. За великий історичний період створено потужний її генофонд, який є одним із найбільших серед сільськогосподарських культур.

Основне виробництво сої розміщено у великих за населенням країнах – США, Бразилії, Аргентині, Китаї і Індії, які разом виробляють 91% світової сої (рис. 3).

Із загального обсягу виробництва сої на переробку направляється 89%, на продовольчі цілі – 4,5%, насіння – 3, кормові цілі – 3,1, інші – 0,4%. При переробці з 1 т сої одержують 792 кг соєвого шроту, 178 кг соєвої олії, втрати становлять 30 кг, або практично немає відходів. Від переробки урожаю сої в 2011 р. у світі одержали 180 млн т соєвого шроту, 43 млн т соєвої олії.

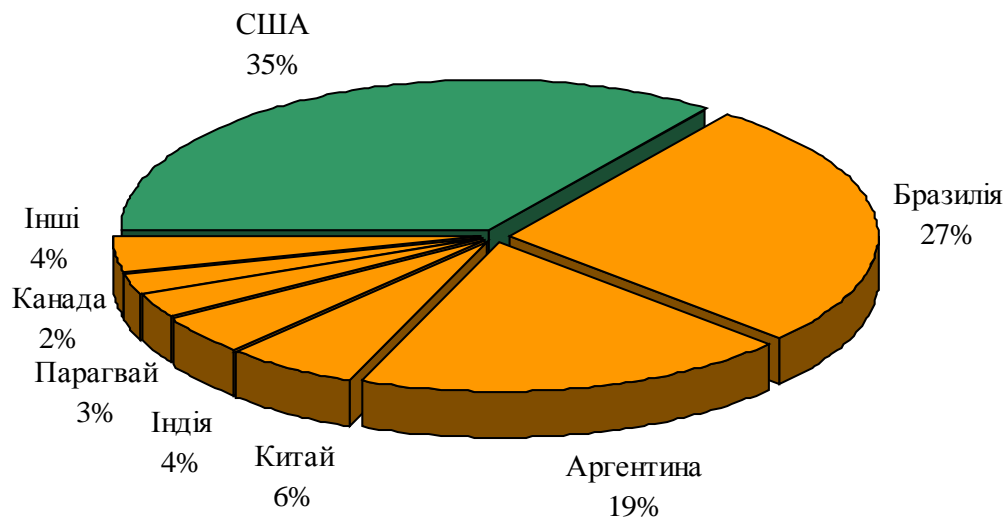


Рис. 3. Основні країни-виробники сої

Соевий шрот використовується як основний високобілковий інгредієнт (44–48% білка) при виробництві збалансованих комбікормів. У структурі шротів олійних культур соєвий складає 69% (рис. 4). На кормові цілі використовується 96-98% соєвого шроту, тобто основний білок сої згодовується на корм тваринам. Наприклад, в Китаї на корм використовується 46 млн т соєвого шроту, ЄС (27) – 30,5, США – 26,5, Бразилії – 13,6, Японії – 3,7 млн т.

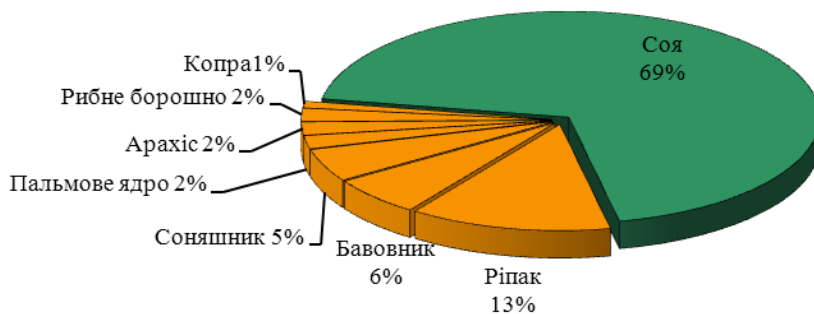


Рис. 4. Соєвий шрот у структурі шротів олійних культур

Соевий шрот згодовується в самих інтенсивних галузях – птахівництві, свинарстві, м'ясному і молочному скотарстві, про що свідчить досвід США (рис. 5).

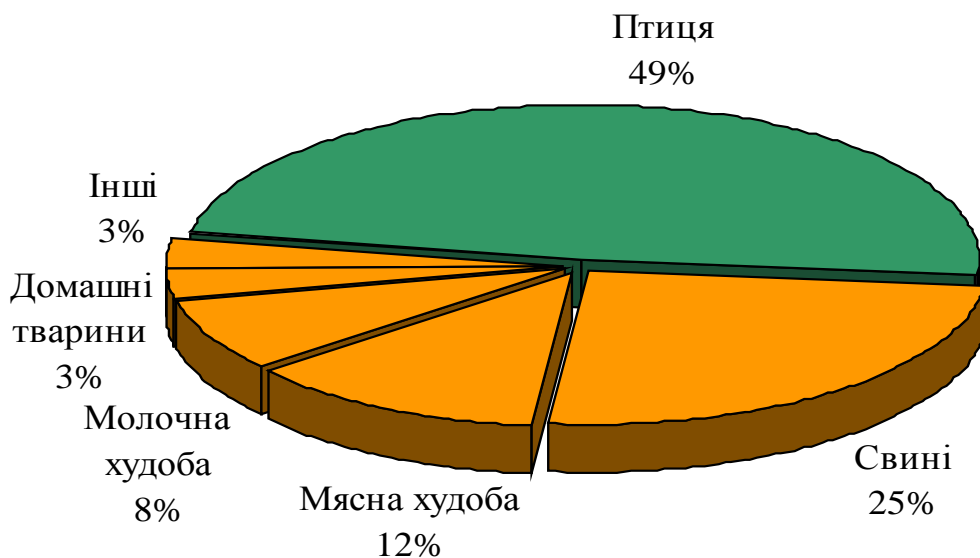


Рис. 5. Використання соєвого шроту в тваринництві і птахівництві США

Обсяги світової торгівлі цією культурою зростають високими темпами і тепер досягли 100 млн т, наближаються до обсягів торгівлі пшеницею і будуть зростати. Основні експортери її США, Бразилія і Аргентина, які разом експортують 88% сої (рис. 6).

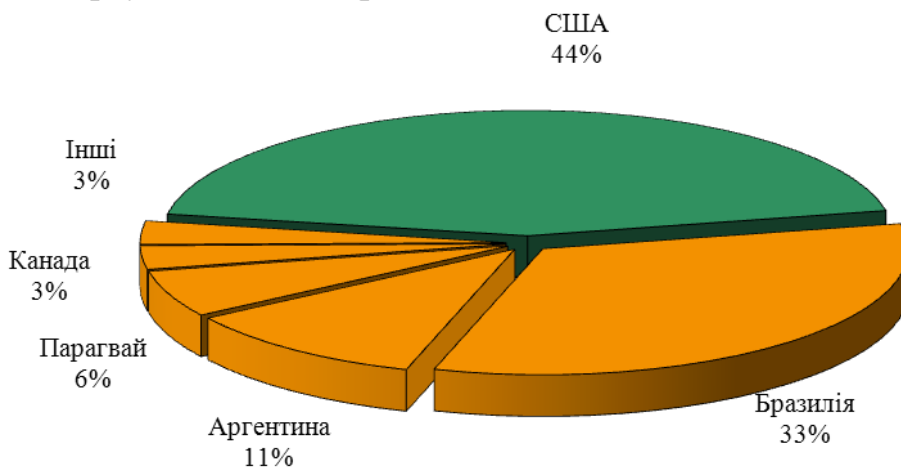


Рис. 6. Основні країни-експортери сої

Основними імпортерами сої є Китай – 56,5 млн т, ЄС (27) – 12,3, Мексика – 3,5, Японія – 3 млн т; соєвого шроту – ЄС (27) – 22,6 млн т, Індонезія – 3,1, Таїланд – 2,6, Японія – 2,3 млн т.

У зв'язку з важливою роллю сої у розв'язанні проблеми білка, великим попитом на неї на світовому ринку і її важливу агрономічну роль у землеробстві, у наступні 10 років світове виробництво її прогнозується збільшити на 70—80 млн т (рис. 7).

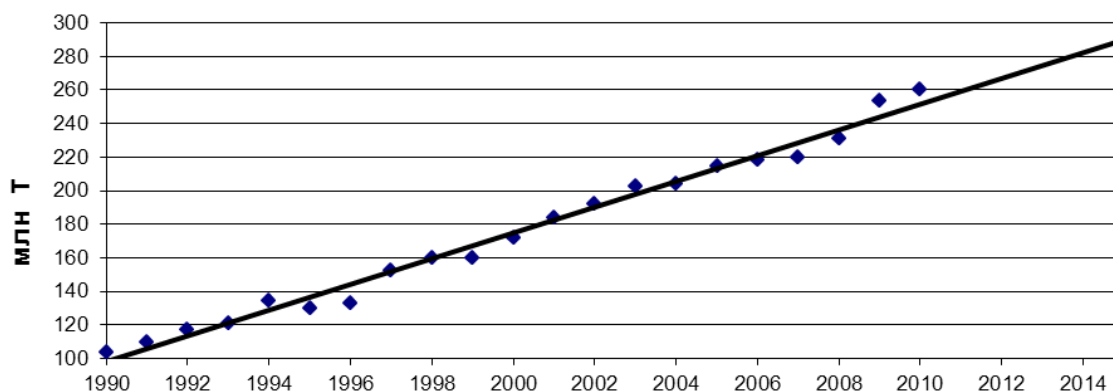


Рис. 7. Ріст світового використання сої

В Україні соя є стратегічною культурою у підвищенні культури землеробства, родючості ґрунту і розв'язанні продовольчої проблеми. Від її виробництва залежать стабілізація землеробства, підвищення урожайності, ліквідація дефіциту білка, поповнення ресурсів жирів, запасів азоту ґрунту, економіка господарств. Вона є продуцентом найдешевшого рослинного білка. Може вирощуватися в основних весняних, післяукісних і післяжнивних посівах, та як страхова культура при пересіві озимих, які загинули у період зимівлі.

За останні десятиріччя в Україні зростає інтерес до сої в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, розширюється соєве поле, вона повноправно включається в сівозміни основних землеробських регіонів. Тепер наша країна за обсягами виробництва сої займає перше місце в Європі, восьме – у світі. Має великі перспективи нарощування виробництва і формування значних експортних її ресурсів на європейському континенті. Як біологічний азотфіксатор, вона є одним з кращих попередників у сівозміні, стабілізуючим фактором росту виробництва зерна і зміцнення економіки господарств.

За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, найефективнішими є коротко ротацийні сівозміни «соя-кукурудза», «соя-пшениця озима», «соя-ячмінь озимий», «соя-ячмінь ярий», «соя-пшениця яра». У коротко ротацийній сівозміні «соя-кукурудза» в умовах Лісостепу одержано урожайність кукурудзи 85 ц/га, сої – 28 ц/ага. На зрошуваних землях півдня України в коротко ротацийній сівозміні «соя-кукурудза» урожай сої становить 33 ц/га, кукурудзи – 118 ц/га. Соя активізує сівозмінний фактор. У звичайній сівозміні урожай озимої пшениці після сої підвищується на 3–5 ц/га, ячменю ярого – на 3,8–5,7 ц/а, кукурудзи – на 5–6 ц/га. В зоні Степу урожай ячменю ярого після сої був на 9,9 ц/га вищим, ніж після соняшнику.

Важливим резервом збільшення виробництва сої є післяукісні і післяжнивні посіви, які використовують у Лісостепу в роки із сприятливою вологозабезпеченістю та на зрошуваних землях південного Степу. Її уро-

жайність у післяукісних посівах становить 24–27 ц/га, післяжнивних – 20–22 ц/га. Для цього вслід за збиранням попередника проводять підготовку ґрунту, висівають ранньостиглі і середньоранні сорти, проводять інтегровану систему боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками.

Тепер соя вирощується в усіх 25 областях. За 2002—2011 рр. її посіви збільшилися з 98,2 тис. га до 1120 тис. га, або в 11,4 разу, урожайність зросла – з 12,7 до 20,5 ц/г, або в 1,6 разу (табл. 2).

В Україні вперше в 2011 р. вироблено 2,3 млн т сої, у тому числі в Полтавській області – 322 тис. т, Херсонській – 285, Київській – 270, Кіровоградській – 236, Вінницькій – 211, Хмельницькій – 193, Черкаській – 166, Чернівецькій – 90, Харківській – 83, Сумській – 82, Житомирській – 70 тис. т та ін. Всі області в цьому році збільшили виробництво цієї культури.

Вперше в Україні на площі 1 млн 120 тис га одержано урожайність сої 20,5 ц/га, у тому числі в Київській області (105,6 тис. га) – 25,5, Полтавській (139,7 тис. га) – 23 ц/га, Черкаській (77,2 тис. га) – 21,5, Вінницькій (119 тис. га) – 19, Чернівецькій (420, тис. га) – 21, Сумській (42,6 тис. га) – 23, Запорізькій (8,4 тис. га) – 20,6, Кіровоградській (123,7 тис. га) 19, Житомирській – 17,6, Харківській (46,4 тис. га) – 17,9, Хмельницькій (119,4 тис. га) – 16,6, Волинській (12 тис. га) – 17,5, Чернігівській (23,5 тис. га) – 16,2 ц/га. Найвищий урожай сої одержано на зрошуваних землях в Херсонській області (90,5 тис. га) – 31,5 ц/га, АР Крим (15,2 тис. га) – 26 ц/га. У кращих господарствах на незрошуваних землях одержано по 34–44 ц/га, на зрошуваних землях – 38 – 49 ц/га.

Основне виробництво культури сої в Україні розміщено в соєвому поясі, до якого входить зона Лісостепу, яка включає 9 адміністративних областей: Вінницьку, Київську, Полтавську, Сумську, Тернопільську, Харківську, Хмельницьку, Черкаську і Чернівецьку; райони Степу з лісостеповими умовами Кіровоградської, Дніпропетровської, Одеської, Миколаївської областей; райони Полісся з лісостеповими умовами Житомирської, Чернігівської, Рівненської і Волинської областей, південні райони яких припадають на лісостепову зону, а також Львівську область, яка включає не лише лісостепові райони, а й території, що входять до Карпатської гірської області, у тому числі Передкарпаття, та Івано-Франківської, Рівненської і Закарпатської областей, які взагалі не мають поліських районів; зрошувані землі Півдня України – Херсонська область, АР Крим, Дніпропетровська, Миколаївська, Запорізька області. Це велика територія з придатними для вирощування сої ґрунтами, тепловими, світловими і водними ресурсами, тривалістю вегетаційного періоду. Тепер у зоні Лісостепу було розміщено 64,5% посівів сої, Степу 25,1%, на Поліссі – 10,4% (рис. 8).

2. Динаміка площ посіву, урожайності та виробництво сої за ґрунтово-кліматичними зонами України

Зони й області	2002 р.			2004 р.			2006 р.			2008 р.			2010 р.			2011 р.		
	Площа, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, тис. т	Площа, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, тис. т	Площа, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, тис. т	Площа, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, тис. т	Площа, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, тис. т	Площа, тис. га	Урожайність, ц/га	Виробництво, тис. т
Україна	98,16	12,7	124,7	256,3	14,2	363,3	748,0	11,7	876,1	537,9	15,1	812,8	1038,6	16,1	1677,0	1120,1	20,5	2283,2
АР Крим	2,08	17,1	3,57	3,27	27,6	9,03	7,06	22,0	15,9	8,42	24,5	20,63	11,6	29,0	33,6	15,2	25,4	35,6
Дніпропетровська	0,93	12,0	1,12	15,6	13,6	21,16	60,14	9,0	54,5	8,96	10,4	9,33	16,7	10,6	24,0	12,8	14,1	18,0
Донецька	2,1	10,9	2,28	3,38	9,8	3,3	11,01	6,3	7,0	1,10	6,8	0,74	0,9	17,8	1,6	1,9	9,2	1,7
Запорізька	2,5	7,8	1,96	4,28	12,5	5,35	23,31	8,4	19,5	7,30	14,9	10,85	8,3	21,7	18,0	8,4	20,6	17,3
Кіровоградська	9,43	10,8	10,16	32,07	12	38,47	128,35	8,5	109,3	46,03	12,9	59,34	112,7	14,5	163,8	123,7	19,0	235,5
Луганська	0,62	5,6	0,35	0,46	7,6	0,35	2,39	5,0	1,2	1,05	6,2	0,66	0,7	5,7	0,4	0,7	9,1	0,6
Миколаївська	5,7	6,9	3,9	15,1	10,5	18,89	49,01	7,5	36,8	10,02	7,5	8,50	18,0	13,7	24,7	21,5	16,9	36,4
Одеська	2,1	9,6	2,02	5,29	9,4	4,98	23,68	8,5	20,2	5,16	8,7	4,51	4,7	11,5	5,4	6,2	13,2	8,2
Херсонська	15,01	17,5	26,31	36,17	26,5	95,88	86,35	21,2	183,4	63,36	27,4	173,8	85,5	29,1	249,0	90,5	31,5	284,9
Степ	40,47	12,8	51,67	115,6	17,1	197,41	391,3	11,4	447,8	151,4	19,0	287,3	259,1	20,0	520,5	280,9	22,8	638,2
Вінницька	7,21	12,6	9,08	15,27	11,7	17,84	48,46	14,0	68,0	47,48	13,1	62,31	87,6	17,5	152,6	119,0	18,1	211,3
Київська	7,85	15,0	11,77	15,39	13,7	21,04	32,8	15,3	50,2	54,07	13,4	72,56	115,5	15,5	179,3	105,7	25,5	269,5
Полтавська	16,5	14,2	23,48	52,2	13,4	69,91	132,45	10,6	140,2	88,57	15,7	139,0	168,2	13,2	221,2	139,7	23,0	321,9
Сумська	4,15	10,9	4,51	8,22	8,7	7,18	16,84	10,6	18,0	28,84	13,5	38,85	49,5	9,7	47,9	42,6	19,2	81,7
Тернопільська	0,31	7,2	0,23	1,4	6,1	0,85	3,36	6,2	2,1	12,80	13,1	16,74	24,7	16,2	40,0	28,9	16,5	47,7
Харківська	3,37	10,3	3,45	13,02	8,4	10,91	31,37	6,9	21,6	24,63	10,7	26,42	55,8	9,5	53,1	46,4	17,9	83,1
Хмельницька	1,85	9,5	1,76	2,69	11,3	3,04	4,43	12,4	5,5	25,60	11,1	28,35	71,5	20,3	145,0	119,4	16,6	193,0
Черкаська	11,82	11,4	13,46	22,09	11,9	23,15	57,27	14,0	80,0	45,34	13,0	59,01	79,1	14,1	111,2	78,8	21,5	166,2
Чернівецька	1,91	12,0	2,26	5,11	13,5	6,88	9,24	17,4	16,1	20,24	16,0	32,32	33,4	21,8	72,9	42,7	21,0	89,7
Лісостеп	54,97	12,7	70,0	135,4	11,9	160,8	336,2	12,0	401,7	347,6	13,7	402,6	685,3	14,9	1023,2	723,2	20,4	1464,1
Волинська	0	0	0	0,02	8,6	0,02	0,45	...	...	3,09	13,8	4,25	8,6	19,5	16,8	12,0	17,5	21,0
Житомирська	0,32	8,4	0,27	1,62	8,6	1,4	11,52	15,8	18,2	16,69	13,9	23,21	39,7	15,3	60,6	39,6	17,6	69,6
Закарпатська	0,04	6,7	0,03	0,01	7,6	0,01	0,05	...	...	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	13,2	0,1
Івано-Франківська	0,11	5,0	0,05	0,21	12,5	0,27	0,38	10,5	0,4	1,87	12,2	2,27	2,2	15,0	3,3	5,6	15,9	8,9
Львівська	0,49	18,5	0,9	0,96	9,4	0,9	0,62	...	...	2,15	9,0	1,93	2,9	14,1	4,1	10,3	13,0	13,4
Рівненська	0,04	10,8	0,05	0,11	10,9	0,12	0,21	6,6	0,14	3,54	10,3	3,66	20,4	13,0	26,5	23,1	11,6	26,8
Чернігівська	1,72	10,0	1,71	2,37	10,0	2,38	7,23	11,0	7,9	11,64	12,5	14,54	20,4	10,8	22,0	25,3	16,2	41,0
Полісся	2,72	11,1	3,01	5,3	9,6	5,1	20,46	13,0	26,64	38,98	12,7	49,86	94,2	14,3	133,3	116,0	15,6	180,8

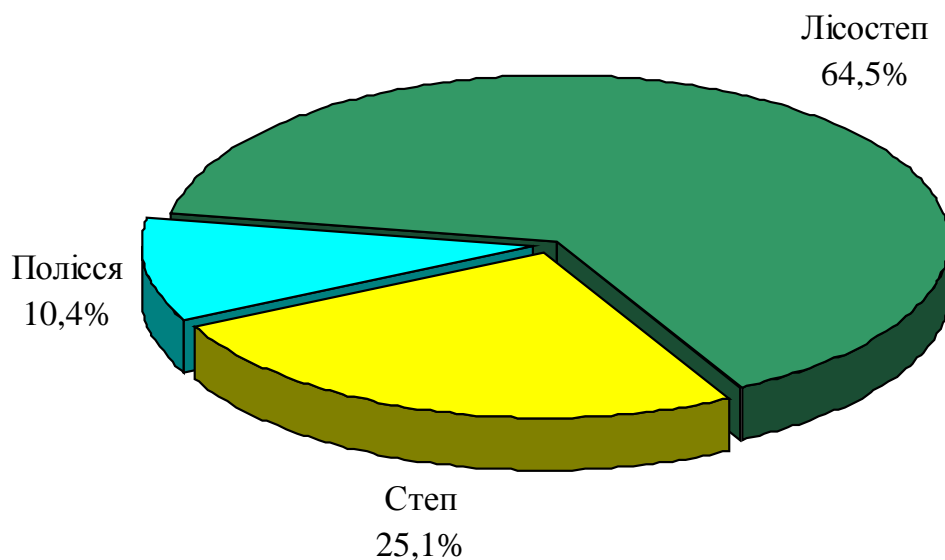


Рис. 8. Розміщення посівів сої за ґрунтово-кліматичними зонами України

У соєвому поясі плідно працюють по сої вчені Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, який є координатором наукових досліджень по цій культурі в країні. Тут з 1980 р. соя вивчалася спочатку в окремих дослідах у змішаних посівах для підвищення вмісту білка в кормах, з 1982 р. проводяться дослід з вивчення біології і розробки сортової технології її вирощування. Щорічно закладаються полігони по сої і кукурудзі. З 1991 р. почалося створення вихідного матеріалу для селекції, одержаного із Всеросійського інституту рослинництва ім. М. І. Вавилова, Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Інституту землеробства НААН, Інституту землеробства південного регіону НААН та ін. У процесі селекційної роботи використовуються методи добору, міжсортової і віддаленої гібридизації, хімічного мутагенезу і ін. Комбінування генів, які контролюють ознаки продуктивності, якості насіння, стійкості до засухи, хвороб і шкідників, дали змогу створити сорти нового покоління з високою урожайністю і добре адаптовані до умов регіонів країни. З використання джерел багатоквіткової китиці та гена фасціації створено нові сорти КиВін і Омега вінницька, які в 2011 р. забезпечили урожайність відповідно – 38 і 40 ц/га. Створено сорти з пониженим вмістом інгібіторів трипсину (Вежа, КиВін, Омега вінницька, Оріана, Феміда, Хуторяночка). Виведено холодостійкі сорти сої Монада, Подільська 1, Подільська 416, Подолянка, Смолянка, Хуторяночка. За цей період з використанням сучасних методів селекції разом із співвиконавцями створені і занесені до Державного реєстру сортів рослин України 28 сортів сої, придатних для поширення в країні, серед них

– Агат, Артеміда, Анатоліївка, Валюта, Вежа, Вінні, Говерла, Діона, Золотиста, Кивін, Княжна, Краса Поділля, Монада, Оксана, Омега вінницька, Оксана, Оріана, Подільська 1, Подолянка, Подільська 416, Прикарпатська 81, Прикарпатська 96, Смолянка, Феміда, Хуторяночка, Чернятка, Ювілейна тощо. Сорти нового покоління мають потенціал урожайності 44—50 ц/га. Тут понад 25 років поспіль проводяться міжнародні й всеукраїнські конференції по сої, симпозиуми, семінари, дні соєвого поля, навчання кадрів. Працює аспірантура і докторантура по селекції, технології вирощування, переробці і використанню сої, проводяться майстер-класи для фахівців з усіх регіонів. Сюди із різних країн та регіонів приїжджають вчені й фахівці для ознайомлення з результатами нових досліджень вінницьких учених, інноваціями з селекції, сортової технології вирощування, переробки і використання цієї культури на кормові та харчові цілі, підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації.



Рис. 8. Зустріч селекціонерів України і Росії по культурі сої на полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН (зліва направо):

С. І. Колісник, В. Ф. Петриченко, В. І. Січкач, А. О. Бабич, А. П. Ващенко, А. В. Кочегура, В. Г. Михайлов, С. В. Іванюк, С. В. Зеленцов (м. Вінниця, 2011 р.).

Для кожної ґрунтово-кліматичної зони тепер до Державного реєстру сортів рослин України занесено 123 сорти сої різної скоростиглості:

1) ультра скоростиглі - Анастасія, Аннушка, ОАС Валас, Вільшанка, Ворскла, Єлена, Знахідка, Лариса, Легенда, Либідь, Княжна, Ксеня, Устя, Хорол, Хуторяночка, Чемпіон, Фея, Фортуна;

2) ранньостиглі - Алмаз, Аметист, Анжеліка, Аполлон, Білосніжка, Блискавиця, Бояна, Говерла, Десна, Діона, Донька, Кивін, Київська 98, Ко-

нор, Корада, Лара, Медея, Меркур, Мерлін, Монада, Мрія, ОАЦ-Віжйон, Протеїнка, Романтика, Святкова, Седмиця, Смолянка, Спонсор, Срібна рута, Сузіря, Черемош, Фаєтон, Ювілейна, Юг 30;

3) середньо ранньостиглі – Антарес, Артеміда, Аркадія одеська, Берегія, Богеміанс, Валюта, Васильківська, Величава, Вежа, Версія, Вілана, Георгіна, Горизонт, Горлиця, Даная, Данко, Дельта, Ельдорадо, Ентерпрайс, Золотиста, Іванка, Ізумрудна, Київська 27, Корсак, Медісон, Омега вінницька, Оксана, Оріана, Особлива, Офелія, Подільська 416, Поема, Прикарпатська 96, Равніця, Скеля, Смуглянка, Сонячна, Спринт, Стратегія, Супра, Східна, Сяйво, Таврія, Чернівецька 9, Харківська зерноукісна, Фарватер, Шарм, Юг 40, Ятрань,;

4) середньостиглі – Агат, Анатоліївка, Антошка, Вінні, Вінничанка, Витязь 50, Галина, Деймос, Інна, Ірина, Колбі, КСБ-938, Маша, Мельпомена, Моравія, Подільська 1, Подолянка, Полтава, Срібна, Успіх, Феміда, Чернівецька 8 й ін.

Завдяки плідній роботі українських селекціонерів Україна має найбільший в Європі генофонд і сортовий склад сої. Сорти сої української селекції створено класичними методами селекції, не генетично модифіковані, за урожайністю (30-49 ц/га) і вмістом білка (39—43%) не поступаються іноземним сортами, навіть багато з них є кращі. Вони адаптовані до місцевих умов і можуть повністю забезпечити потребу внутрішнього ринку. Завезені іноземні сорти попадають тут у зовсім інші ґрунтово-кліматичні умови, часто не дають очікуваних результатів. Так, в умовах засухи 2010 р. в Полтавській, Кіровоградській, Сумській, Харківській, Луганській, Донецькій, Дніпропетровській областях іноземні сорти були уражені хворобами, мали велику абортивність квіток і бобів, щупле, дрібне, зелене, недозріле насіння, низьку урожайність і схожість. У 2011 р. під засуху в серпні-вересні попали середньостиглі сорти сої в Луганській, Донецькій, Вінницькій, Хмельницькій, Тернопільській та інших областях.

Україна має специфічні ґрунтово-кліматичні умови, потребує створення і адаптації власних сортів сої для її регіонів. Імпорт випадкових сортів із Китаю, США, Канади, Сербії, не пристосованих до місцевих умов, приведе до крупних невдач у виробництві цієї культури. Соєве поле в країні буде розширюватися (рис. 9).

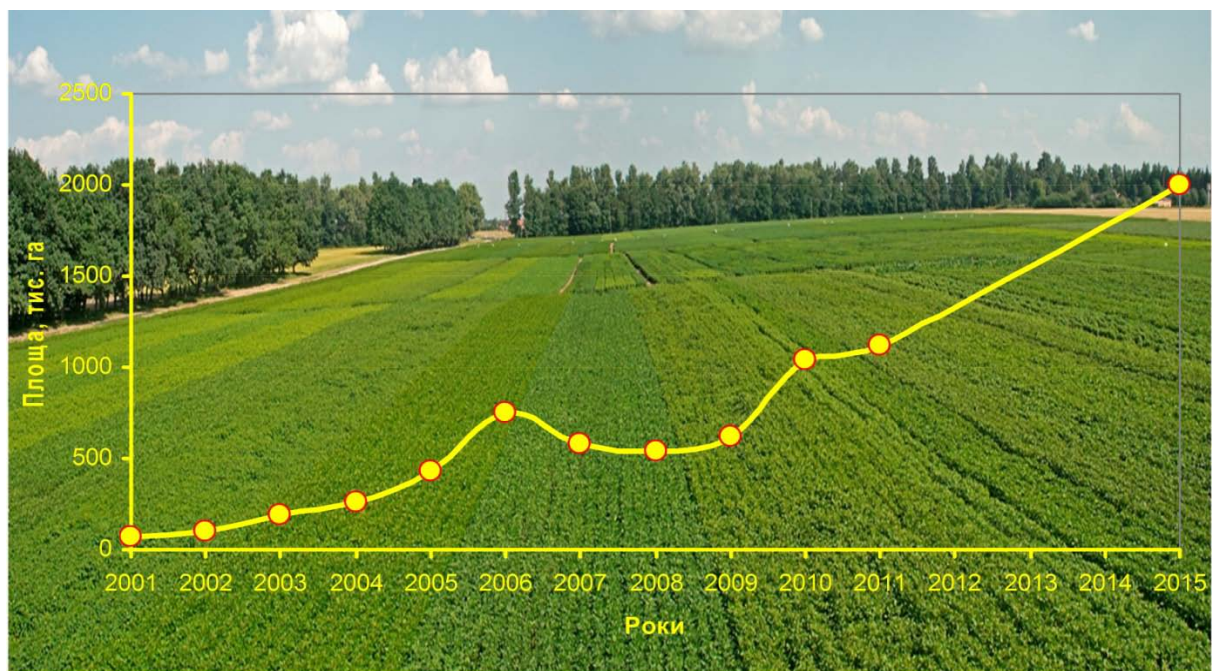


Рис. 9. Динаміка площ посіву сої в Україні

Урожайність сої можна збільшити на 30—45% за рахунок сортозаміни і сортооновлення, освоєння адаптивної сортової технології вирощування. Біологічний потенціал продуктивності сортів нового покоління поки що реалізується на 38—56%, а стоїть завдання – досягти 78—92%. У зв'язку з тим, що при вирощуванні сої практично в усіх ґрунтово-кліматичних зонах бувають посушливі роки або посушливі періоди, у такому випадку застосовують штучне зрошення дощуванням, яке в звичайні роки збільшує урожайність в 1,5—2 рази, в посушливі і гостро посушливі – в 3—5 разів. Чим гостріший дефіцит вологи для рослин, тим більша віддача від зрошення. Великі перспективи має розширення посівів сої на зрошуваних землях. Урожайність сої на зрошуваних землях в Херсонській області в 2011 р становить 31,8 ц/га, АР Крим – 25,3 ц/га, при середній урожайності по країні 20,5 ц/га. Кращі господарства на зрошуваних землях збирають по 42—50 ц/га цієї культури.

Для кожної ґрунтово-кліматичної зони тепер до Державного реєстру сортів рослин України занесено великий сортимент сої. Серед них є нейтральні до фотоперіоду сорти, які рекомендуються вирощувати в основній і суміжних зонах. Але немає сорту-монополіста, який би висівався на великій території в усіх зонах, бо нейтральними до фотоперіоду є, в основному, скоростиглі сорти, які менш урожайні, ніж середньостиглі, що сильно реагують на фотоперіод і можуть давати високу урожайність лише у відповідному для нього географічному поясі. Великий асортимент українських сортів дає можливість уникнути епіфітотій на посівах сої, що не виключено

за умов поширення макросортів або сортів-монополістів. Це дасть змогу в разі необхідності вчасно вносити корективи в розміщення сортів і провести заміну. Потенціал урожайності вітчизняних скоростиглих сортів сої становить 25—30 ц/га, ранньостиглих – 30—40, середньостиглих – 41—49 ц/га. Для підтвердження цього наведемо результати після реєстраційного вивчення Вінницького обласного центру експертизи сортів рослин в 2011 р., де урожайність сортів селекції Інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН становила: Золотиста – 39 ц/га, Хуторяночка – 46, Артеміда – 39, КиВін – 38, Омега вінницька – 40, Феміда – 37, Діона – 34, Смолянка – 49, Говерла – 33, Монада – 44, Анатоліївка – 37, Оксана – 37 ц/га. Це свідчить про високий потенціал українських сортів сої нового покоління, при тому, що в зоні Лісостепу у другій половині літа і восени цього року стояла жорстка засуха і сорти ранньостиглої та середньостиглої груп підпали під неї. На наш погляд, даліше нарощування виробництва зерна в країні в значній мірі залежатиме від співвідношення в структурі посівів сої і кукурудзи (табл. 3).



Рис. 10. Учасники міжнародної конференції по сої (м. Вінниця, 2011 р.)

3. Площа посіву, урожайність, виробництво і максимальна продуктивність сої та кукурудзи в Лісостепу

Області	Площа сої, тис. га	Урожайність, ц/га (2011р.)	Виробництво, тис. т (очікуване)	Максимальна урожайність, ц/га	
				соя	кукурудза
Вінницька	119,0	18,1	211,5	49,0	106,0
Київська	105,7	25,5	269,5	50,0	134,1
Полтавська	139,7	23,0	321,7	70,0	102,5
Сумська	42,6	19,2	85,6	28,3	99,8
Тернопільська	28,9	16,6	47,7	25,0	152,5
Харківська	46,4	17,9	83,1	29,3	82,5
Хмельницька	119,4	16,6	193,0	23,9	92,7
Черкаська	78,8	21,5	166,2	34,6	110,5
Чернівецька	42,7	21,0	89,7	35,1	123,0
Лісостеп	723,2	20,4	1464,1	70,0	152,4
Україна, всього	1120,1	20,5	2283,2	70,0	152,5

То ж, маючи високопродуктивні сорти сої української селекції, на наш погляд, немає необхідності завозити невідомі іноземні сорти, що створювалися для зовсім інших природно-кліматичних умов, які в умовах України уражаються хворобами, сильно реагують на посушливі і гостро посушливі умови, через що дуже знижують урожай. Наша країна ще ніколи не мала такого цінного сортового складу цієї культури українських сортів (скоростиглих – 18 сортів, ранньостиглих – 34, середньо ранньостиглих – 49, середньостиглих – 22), адаптованих до місцевих умов. Це відкриває великі перспективи нарощування виробництва в нашій країні цієї стратегічної культури для розв'язання продовольчої проблеми.

Сучасні сорти українського різновиду характеризуються новою архітектонікою рослин: при оптимальній густоті вони прямостоячі, мають обмежену гіллястість, потовщене стебло, крупне насіння, різний ступінь опушення, можуть висіватися широкорядно, із звуженими міжряддями, суцільним рядковим способом, з більшою густотою рослин. За оптимальної густоти рослин основна кількість і маса бобів та насіння на них формується на головному стеблі, менша – на бокових гілках. Завдяки вищому прикріпленню бобів нижнього ярусу на рослинах зменшуються втрати врожаю при збиранні.

Для одержання високого урожаю необхідно відвести під сою кращі за родючістю поля і попередники, висівати високопродуктивні сорти, освоїти адаптивну сортову технологію вирощування. До того ж, через тривалу літню й осінню посуху 2011 року на частині площ сходи озимих зернових і озимого ріпаку з'явилися пізно, увійшли в зиму ослабленими, частина з них через великі морози загинула. У зв'язку з цим, весною соя може з успіхом буде використана як страхова культура при пересіві озимих культур.

У перспективі сою, як стратегічну культуру для українського землеробства, можна висівати на досить великій території соєвого поясу, який включає Лісостеп, північний, центральний і південно-західний Степ, лісостепові райони Полісся та зрошувані землі південного Степу, де можна збільшити її площу до 4 млн га, виробництво – до 10 млн т та надходження понад 450—600 тис. т біологічного азоту. Це забезпечить надходження в економіку близько 35 млрд гривень.

Сою, як кращий попередник у сівозміні для зернових культур, зокрема для кукурудзи, а коротко ротацій на сівозміна соя-кукурудза відкриє реальні перспективи для одержання в Україні 80 млн т зерна. Залежно від регіону соя може займати від 20 до 30% ріллі і більше. Без сої, як високо інтенсивної зернобобової культури і кращого попередника, широкого впровадження коротко ротаційної ланки соя-кукурудза досягти таких обсягів виробництва зерна малоперспективно. Разом із соєю наша країна вийде на стратегічний напрям розвитку аграрного сектора, зміцнення економіки і розв'язання продовольчої проблеми.

УДК 633.34

© 2012

В. Н. Тимченко, кандидат економічних наук

Почесний академік НААН

Українська асоціація виробників і переробників сої

А. В. Пилипченко

Директор ТОВ «Науково-дослідний інститут сої»

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА СОЇ В УКРАЇНІ

Дана оцінка сучасного стану та перспективи розвитку виробництва і переробки сої в країні та охарактеризовано експортно-імпорتنний потенціал продуктів її переробки.

Однією із основних культур світового землеробства є соя. Якщо в 1960 році її вироблялося 31 млн т, у 2003 р. – 184,7 млн т, то в 2010 р. – 258,3 млн т. (табл. 1). Під соєю зайнято у світі 96 млн га. Середня врожайність її становить 24 ц/га. Виробляють сою 75 країн.

Україна в 2009 році пододала мільйонний рубіж за валовим збором сої і вийшла на перше місце серед країн Європи та СНД, у 2010 році зайняла 8 місце серед 75 сусідніх країн світу.

1. Виробництво сої у світі, млн т

Країна	Роки					
	2001	2004	2007	2009	2010	2011
США	78,7	77,2	70,4	91,4	90,6	
Бразилія	43,5	60,0	61,0	56,96	70,0	
Аргентина	30,0	39,0	47,0	30,99	49,5	
Китай	15,4	17,5	14,3	14,5	15,2	
Індія	5,4	7,0	9,3	10,2	9,6	
Парагвай	3,55	5,0	7,0	3,9	7,5	
Канада	1,4	2,9	2,7	3,5	4,3	
Україна	0,12	0,36	0,72	1,04	1,67	2,0
Інші	6,63	8,44	7,38	9,61	9,93	
Всього:	184,7	217,4	219,8	222,1	258,3	

За прогнозами до 2015 року споживання рослинного білка збільшиться до 440 млн т або в 1,7 разу більше, ніж в 2010 р. Актуальним є і в Україні виробництво сої. Міністр аграрної політики та продовольства України М. В. Присяжнюк основними напрямками розвитку сільського го-

сподарства назвав рослинництво, молочне скотарство, свинарство і звернув увагу на їх собівартість.

Чому собівартість? А тому, що собівартість основа ціни продукції яку ми виробляємо, в даному випадку продукції тваринництва, а звідси – чим нижча ціна, тим більше закупається худоби переробниками продукції і населенням, вища ціна – менше закупається, тобто від собівартості практично залежить кількість поголів'я худоби і птиці. Більше того, в собівартості свиней, ВРХ і птиці – 70—80% займають корми, а в кормах від 5 до 20—25% соя. Таким чином, основним споживачем сої є тваринництво. Успіхи обох галузей взаємозалежні і тому очікуваний ріст поголів'я худоби і птиці за період 2011—2015 рр. вимагає за розрахунками Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН і Української асоціації виробників і переробників сої, значного щорічного збільшення виробництва сої (до 4 млн т з площі 2 млн га в 2015 році проти 2,2 млн т з площі 1,1 млн га в 2011 р.).

2. Динаміка росту виробництва і переробки сої на шрот за період 2010—2015 рр.

	Роки						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Площа посіву, тис. га	1037,0	1123,9	1350,0	1550,0	1750,0	1980,0	2100,0
Урожайність, ц/га	16,2	20,0	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6
Валовий збір, тис. т	1671,0	2247,0	2727,0	3146,0	3570,0	4059,0	4326,0
Експорт з урожаю, тис. т	450,0	800,0	900,0	1000,0	1050,0	1100,0	1200,0
Залишок, тис. т	1231,0	1477,0	1827,0	2096,0	2520,0	2959,0	3126,0
Насіння, тис. т	135,0	167,0	186,0	210,0	238,0	252,0	375,0
Залишок на переробку, тис. т	1096,0	1285,0	1541,0	1886,0	2282,0	2707,0	2751,0
Вихід шроту для виробництва кормів, тис. т	822,0	936,0	1231,0	1395,0	1711,0	2030,0	2063,0
Потреба в соєвому шроті для виробництва комбікормів для худоби і птиці всіх категорій господарств (розрахунки фахівців НААН, Інституту кормів, Укр. асоціації виробників і переробників сої)		1556,7	1697,8	1862,3	2043,2	2238,7	
Для с/г підприємств		968,4	1042,1	1125,8	1225,2	1331,8	

Примітка: вихід шроту 75% від кількості переробленої сої

Можливість говорити про виробництво в 2015 р. 4 млн т із 2 млн га пояснюється проведеною за період з 2004 по 2011 роки певної роботи департаментом землеробства, Інститутами НААН – кормів, землеробства

(снт. Чабани), зрошуваного землеробства, рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, фірмою «Амако», Кіровоградським АПВ, сільськогосподарськими товаровиробниками, асоціацією. А саме: розроблені і затверджені Галузеві програми «Соя України 2004, 2005—2010, 2008—2015 рр.», розроблені і передані сільськогосподарським товаровиробникам три тисячі комплектів рекомендацій (по впровадженню технологій виробництва сої на богарі, зрошувальних землях, по *No-till* технології, технології відгодівлі свиней, по використанню бобів сої в годівлі свиней, телят і птиці), організована система масового навчання спеціалістів сільського господарства всіх рівнів, семінари, майстер-класи, науково-практичні семінари, «Дні поля» з демонстрацією посівів різних сортів сої, добрив, засобів захисту рослин, сільгосптехніки та обладнання по переробці сої.

Фахівцями НААН (відділення ветеринарної медицини та зоотехнії), Інституту кормів НААН, асоціації розроблені, як складова програми «Тваринництво», «Програма виробництва комбікормів в Україні з урахуванням сої на 2011—2015 роки», в стадії завершення програма «Розвиток виробництва олійних культур в Україні в 2011—2015 рр.».

Проведена робота сприяла динаміці постійного росту в Україні посівних площ під соєю і її виробництва.

3. Виробництво сої в Україні за 2003—2011 рр. та проект 2015 р. (всі категорії господарств)

Рік	Площа збирання, тис. га	Врожайність, ц/га	Валовий збір, тис. т
2003	189,6	12,2	231,9
2004	256,0	14,2	363,3
2005	427,1	14,3	611,5
2006	714,8	12,4	889,6
2007	582,4	12,4	722,0
2008	547,7	15,4	813,0
2009	622,3	16,8	1042,5
2010	1038,0	16,1	1671,0
2011	1123,9	20,0 (проект)	2247,0 (проект)
2015 (проект)	1980,0	20,5	4095,0

Якщо в 2003 році було засіяно 189,6 тис. га і отримано 231,9 тис. т при врожаї 12,2 ц/га, то в 2010 відповідно було засіяно 1,038 млн га і отримано 1,671 тис. тонн сої при врожайності 16,1 ц/га, тобто посівні площі збільшилися в 10,4 разу, валовий збір в 7,2 разу, врожайність в 1,3 разу. В 2011 році вже отримано з площі 1123,9 тис. га 2 млн т з врожайністю 20 ц/га, в 2009 році ми вийшли на перше місце серед країн ЄС та СНД, в 2010 – на восьме місце серед 75 країн світу.

Україна міцно ввійшла в перелік країн – експортерів. У 2003 році експорт соєвих бобів склав 42,4 тис. т на суму 10,2 млн дол. США, в 2011

році експортовано 704,8 тис. т на суму 308,5 млн дол. США, тобто в 17 разів більше експортовано і в 30 разів збільшено надходження валюти.

Наявність такої кількості сої дало можливість Україні заявити про себе на світовому ринку. *Ми завойовуємо ринки Європи і Азії.* За 9 місяців експортовано сої: в Іран – 198,6 тис. т, Італію – 161,6, Німеччину – 55,1, Сирію – 56,6, Польщу – 11,9, Туреччину – 37,9, США – 8,9 тис. т та інші країни.

4. Динаміка експорту та імпорту сої, а також продуктів її переробки в Україні

Рік	Соєві боби				Соєва олія				Соєвий шрот			
	Експорт		Імпорт		Експорт		Імпорт		Експорт		Імпорт	
	Кількість тис. т	Вартість тис. дол. США	Кількість тис. т	Вартість тис. дол. США	Кількість тис. т	Вартість тис. дол. США	Кількість тис. т	Вартість тис. дол. США	Кількість тис. т	Вартість тис. дол. США	Кількість тис. т	Вартість тис. дол. США
2003	42,44	10240	0,65	390	3,99	1955	0,29	266	0,17	45	77,51	20274
2006	270,74	62300	1,50	728	6,61	3827	0,05	43			160,21	47298
2010	449,45	174231	0,85	1508	46,36	39628	0,07	76	4,63	1737	41,45	24930
2011 9 місяців	704,80	308516	2,13	2122	28,90	34208	0,05	47	0,71	375	43,58	24037

Збільшується експорт соєвої олії – з 4 тис. т на суму 2 млн дол. США в 2003 році, до 46,3 тис. т в 2010 році на суму 39,6 млн дол. США.

З даних цієї ж таблиці видно, що у тваринників України підвищилася зацікавленість до вітчизняних продуктів сої. Якщо в 2006 р. українські птахівники закупили в Бразилії й Аргентині 160 тис. т соєвого шроту, то в 2010 – 41,4, за 9 місяців – 43,6 тис. т. Галузь переключається на споживання української сої.

Таким чином, можна із упевненістю сказати про те, що соєвиробництво в Україні міцно стало на ноги. Галузь має потужну базу для свого розвитку.

5. Потужності виробництва сої в Україні

	2003 р.	2011 р.
Кількість господарств виробників сої	1400	5860
Кількість насінневих господарств	200	162
Оригінатори сортів	20	17
Кількість зареєстрованих сортів	53	109
Кількість підприємств — переробників сої	100	200
Потужності по переробці сої	160 тис. т	до 1700 тис. т
Валовий збір сої	232 тис. т	2247 тис. т

Коло виробників цієї культури постійно розширюється. Сьогодні в нього входять 5860 господарств, тоді як в 2003 році було 1400, в їхньому розпорядженні сучасні технології, зареєстровано 109 сортів сої, проти 53 сортів у 2003 році. Потребу в насінні забезпечують 162 спеціалізованих господарства, 17 оригінаторів сортів.

За цей же період збільшуються виробничі потужності переробки сої, які нині становлять 1,7 млн т проти 160 тис. т в 2003 р. Переробкою займаються до 200 підприємств, з яких – 59 середніх та великих, які можуть переробляти від 15 до 200 тис. т.

Незважаючи на те, що відповідних успіхів, як видно із вищесказаного, ми досягли, але для виходу на завдання – 4 млн т сої нам необхідно дуже серйозно попрацювати і невідкладно взятися за розв'язання цілого ряду проблем:

По-перше – соя повинна бути в переліку головних культур в Україні і зайняти, за визначенням академіка НААН В. Ф. Петриченка, офіційно своє місце в сівозміні – не менше 30—33% в структурі посівів олійних культур.

Сьогодні на порядок денний винесені питання: генетика соєвих бобів і селекційна робота, використання в посівах районованих сортів, підвищення врожайності і вмісту протеїну в сої, забезпечення відновлення ґрунтів, висів сортами високої якості і першої репродукції, надання переваги високо протеїновим сортам.

Всі ці питання у нас не тільки на слуху. Вони вирішуються, але тільки у великих господарствах з посівними площами більше 500 га, таких в минулому році було 444 при загальній чисельності – 5860.

6. Групування підприємств за розмірами зібраних площ сої в Україні в 2010 році

	Соя		
	кількість підприємств	валовий збір, ц	урожайність, ц з 1 га
Усього	5860	16115325	16,2
з них з площею, га			
до 50	2840	825334	12,7
50,01—100,00	900	939148	13,8
100,01—250,00	1072	2652121	15,2
250,01—500,00	604	3356890	15,8
понад 500 га	444	8341832	17,6

Ми бачимо, що урожайність в цих господарствах в 2010 р. – 17,6 ц/га при урожайності по Україні 16,2 ц/га, а найменша урожайність – 12,7 ц/га в господарствах з площею посіву до 50 га, їх налічується 2840. Тобто технологія вирощування сої у них відсутня. Виходить, що вплив кліматичних умов є, але ж головне – технологія.

По-друге – питання підвищення врожайності сої і вміст протеїну одне із головних в забезпеченні виробництва сої. В першу чергу – це генетика і селекція. Нашим селекціонерам є над чим працювати. Вже сьогодні нам закидають, що «наш товар є низько протеїновим і не відповідає звичним, наприклад, для південноамериканської сировини вимогам». Селекціонерам потрібно не вимагати заборону імпортованих сортів сої, а пропонувати конкурентоспроможні сорти. Як сказано вище такі сорти є.

У країнах, де виробляється соя, не виникає питання якої репродукції її сіяти – чи то першої чи то другої. Звичайно тільки першої. У нас щорічно засівають насінням першої репродукції 25—29%.

За відсутності обладнання для доробки насіння взагалі атестацію насінневих господарств не проводити.

Крім того, вважаємо, що необхідно постійно проводити після реєстраційну апробацію. Беремо інформацію по сортах, занесених до Державного реєстру сортів рослин. Як правило, вміст протеїну 36—40%, в товарних посівах – 28—32%. Переробники таку сою не закупають.

По-третьє – весь час ми говоримо, що треба для підвищення врожайності при посівах використовувати тільки районовані сорти. Поки що це – декларація.

Вирішення питання посіву районованих сортів пов'язано із місцем сої в сівозміні, як однієї із найкращих сільгоспкультур — попередника для озимих. У нас зареєстровано 84 сорти ультра ранньостиглих, ранньостиглих, середньостиглих. Цими сортами засіяно в нинішньому році 823,4 тис. га або 80% площ посіву сої. Хто може сказати в яких районах і коли посіяти озимина після збирання врожаю сої? Ніхто. Вважаю, що потрібні необхідні рекомендації по кожній агрокліматичній зоні щодо висіву і збирання сої. Наприклад: в Поліссі зібрати сою до 15 вересня, в Лісостепу – до 20 вересня, в Південному Степу – до 30 вересня і т. п., а далі – озимина.

По-четверте – запорукою високих врожаїв є родючість ґрунтів. Як визначено академіками А. О. Бабичем і Ф. Ф. Адаменем, соя збагачує ґрунт азотом, якого фіксує 110—190 кг/га. За розрахунками Інституту кормів при посівах пшениці і кукурудзи після сої повинно бути зекономлено сільськогосподарськими товаровиробниками 130 тис. т біологічного азоту або 390 тис. т аміачної селітри на суму 1,2 млрд грн.

Сприяє накопиченню азоту обов'язкова передпосівна обробка насіння препаратом типу «Нітрагін». Нам необхідно привчити сільськогосподарських товаровиробників виконувати цю операцію щорічно.

По-п'яте – аналіз використання сої в кормовиробництві і на відгодівлі худоби збалансованими кормами свідчить про незадовільну ситуацію. Відомо, що в тваринництві за рахунок використання сої в збалансованих високоякісних кормах значно підвищується його ефективність, знижується собівартість. Це підтверджується даними про використання сої в кормах,

наприклад, в країнах ЄС – 32 млн т соєвого шроту в рік. В Україні в 2011 р. умовно для переробки залишилось 822 тис. т за потреби тільки сільськогосподарських підприємств – 968,4 тис. т, а з врахуванням худоби у селянських господарствах 1,6 млн т (розрахунки Інституту кормів та Асоціації).

По-шосте – недостатнє визнання ролі сої у продовольчому забезпеченні населення. В той же час проблема вирішення дефіциту харчового білка в багатьох країнах світу здійснюється за рахунок виробництва продуктів харчування з використанням сої (1 кг сої за кількістю протеїну відповідає 2 кг м'яса, 4 кг пшениці, 12 кг молока). В Японії, наприклад, використовується на 1 людину на добу – 60 г соєвого білка, у нас – практично нічого. Соромно сказати, що в країнах світу і Європи використання сої на харчові потреби щорічно збільшується на 10—15 %, а у нас зменшується.

На продукти харчування, крім виробництва олії, у нас використовується не більше 10 тис. т сої. Наша задача збільшити цю кількість до 40—50 тис. т. Сьогодні ті продукти, які у нас не виробляються – текстурат і ізолят, закупаються в межах 27—30 тис. т, у тому рахунку переробники м'яса 3,0 тис. т, Укркондпром – 24 тис. т. Для виробництва цієї продукції в Україні є обладнання на фірмі «Протеїн – Продакшн», але воно законсервовано.

По-сьоме – одним із суттєвих шляхів розв'язання вищезазначених проблем є продовження систематичного обов'язкового навчання фахівців сільськогосподарства всіх рівнів на базі вискоелективних господарств, науково-дослідних інститутів, включення в програми сільськогосподарських вузів і коледжів.

У січні-лютому 2010 року асоціацією разом з Інститутом кормів НААН було започатковане таке навчання у формі повномасштабного Всеукраїнського майстер-класу для викладачів-консультантів з подальшим навчанням цими викладачами спеціалістів на міжрайонних семінарах в областях згідно графіків, затверджених керівництвом областей.

У цьому році згідно спільного наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України та НААН від 27 грудня 2011 р. за № 781/377 «Про організацію навчання з питань виробництва та використання сої у тваринництві та птахівництві в 2012 р.» навчання продовжуються.

Забезпечення виконання всіх вищевикладених пропозицій, сприятиме збільшенню виробництва сої, кількості поголів'я тварин, м'яса, зміцненню продовольчої безпеки країни, створенню робочих місць, зменшенню собівартості виробництва м'яса та підвищенню його якості, збільшенню надходжень у бюджет, ефективному розпорядженню наявними ресурсами.

Україна має матеріальні і трудові ресурси, може в найближчі 3—5 років зайняти одне із провідних місць у світі по забезпеченню ефективності вирощування сої і ефективності тваринництва з використанням продуктів переробки сої.

С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля

ФОРМУВАННЯ СОРТОВИХ РЕСУРСІВ СОЇ ВІДПОВІДНО ДО БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНУ ВИРОЩУВАННЯ

Встановлено, що сорти вітчизняної селекції займають 72 % в Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні. Визначено групи сортів, які придатні для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни.

Ключові слова: соя, сорт, агрофітоценоз, біологічні особливості, фотоперіодизм, біокліматичний потенціал регіону.

Еволюція виробництва сільськогосподарської продукції – це єдиний розвиток біологічних засобів виробництва і технології вирощування культурних рослин. Проходила вона на фоні еволюції культурних рослин і зміни екологічних систем, які залучаються у сферу виробництва, що є єдиним і нерозривним двох компонентів системи, взаємодія яких виступає рушійною силою в довершенні функціональності цілісних агрофітоценозів сої. Сорт і технологія вирощування сої повинні бути взаємоорієнтовані на прогресивну еволюцію агрофітоценозів і екологічну безпеку виробництва.

Україна є лідером у світі за кількістю виведених і впроваджених сортів сої. На сьогодні до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 рік занесено 123 сорти, 88 з яких вітчизняної селекції, що складає близько 72% (табл. 1).

До 90-х років минулого століття в Україні було районовано 8 сортів сої і лише один з них (Білосніжка) можна було вирощувати в умовах Лісостепу. З появою скоростиглих сортів сої ареал вирощування цієї культури значно розширився за рахунок північного Лісостепу і південного Полісся. Так 43,9 % сортів, які занесені до державного Реєстру, відносяться до скоростиглої та ранньостиглої груп, що дає можливість отримання гарантованих стабільних врожаїв без застосування десикації. У свою чергу, відсутність адаптованих сортів стримувало розширення площ посіву сої в Україні. На даний час 45 сортів сої або 36,6 % всіх сортів, які занесені до Реєстру, є пластичними і рекомендовані для всіх трьох зон вирощування в Україні (Полісся, Лісостеп, Степ), 9 % – для зон Полісся-Лісостепу і 19,5% – для Лісостепу-Степу [1].

1. Сортові ресурси сої в Україні, шт.*

Походження	Кількість сортів , шт.						Всього	
	Роки							
	До 1990	1991–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2011	шт.	%	
Сорти вітчизняної селекції	5	3	14	27	39	88	71,5	
Сорти іноземної селекції	-	-	-	5	30	35	28,5	
Разом	5	3	14	32	69	123	100	

Примітка. * Згідно Державного Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 р.

Аналіз сортового складу посівів сої, які занесені в «Реєстр сортів рослин України», показав, що переважали сорти ранньостиглої групи. Це, з одного боку, гарантує дозрівання й одержання кондиційного без додаткових витрат на доробку насіння, з іншого – є досить ризикованим у разі посухи у другій половині липня-серпні, що призводить до зниження рівня урожайності культури. Однозначно, помилково буде робити ставку тільки на ранньостиглу групу сортів, які зазвичай менш урожайні. Практикою соєсіяння доведено, що в арсеналі кожного товаровиробника повинно бути 2–3 сорти. При цьому вони повинні бути різної групи стиглості, проте повинні переважати сорти, що гарантують отримання кондиційного насіння і їх чітке, організоване збирання. До цього ж сорти повинні бути з різних еколого – географічних зон походження, тобто сортотипи.

Було б помилково думати, що в Україні сою можна вирощувати скрізь. Високі урожаї сої можливі лише в межах так званого соєвого поясу, де виробництво було б не ризикованим. З погляду перспективи на цю стратегічну культуру, її можна вирощувати на досить великій території правобережного і лівобережного Лісостепу, північного, центрального й південно-західного Степу, південних районів Полісся та на зрошуваних землях Південного Степу. І основою соєвого поясу є сортове районування відповідно до біокліматичного ресурсу регіону. Адже поширення сої в значній мірі залежить від біології сорту та умов довкілля. Залежно від цих двох факторів визначається сортова політика її вирощування. При цьому кожен сорт повинен мати свій регіон вирощування, як правило радіус його складає 110—160 км, де реалізація генетичного потенціалу продуктивності сорту найвища.

Відмінності формування продуктивності агрофітоценозу сої, які зумовлені генетичними особливостями конкретного сорту, впливають на рівень само підтримки і самовідновлення окремих рослин у ньому, а також екологічної рівноваги поля. Як відомо, на частку цього фактора припадає

близько 26%, що обумовлено історичним розвитком ценозних рослинних систем, тоді як на їх взаємодію – лише 10%.

Максимальна продуктивність і стабільність агрофітоценозу несумісні через неможливість поєднання в одну систему усіх складових компонентів. Оптимальність цих розумінь у системі, в певній мірі, можливе через процес адаптивності до умов довкілля конкретного регіону [2].

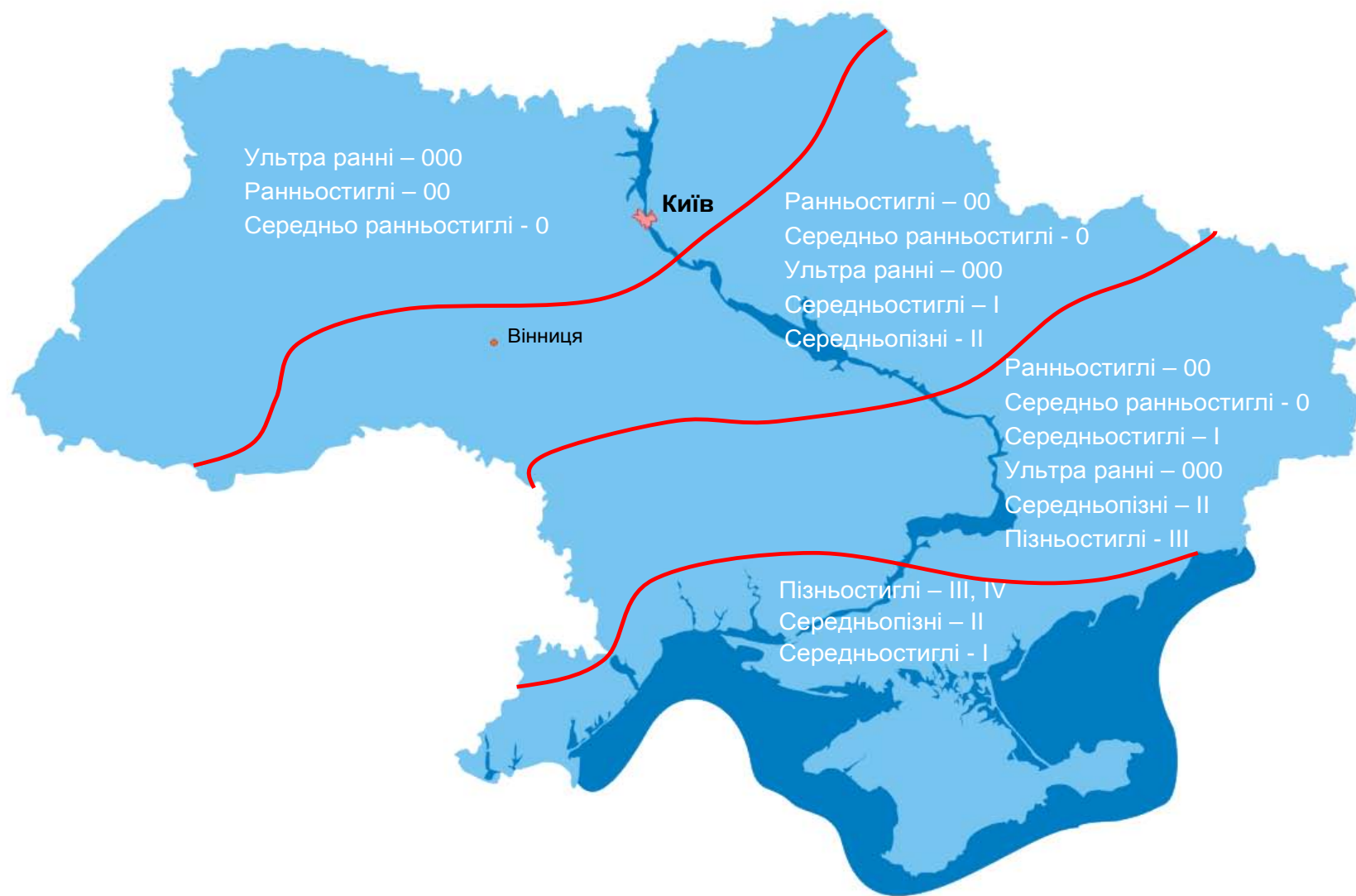
Врожайність є найбільш важливим комплексним показником господарської цінності цієї культури, що поєднує індивідуальну продуктивність рослин, біоценозний фактор та умови довкілля. Тому, лише при оптимальному поєднанні цих факторів ми можемо очікувати високу продуктивність культури, що є результируючою ознакою факторіальної дії систем потенційної продуктивності та екологічної стійкості [3].

Конструювання адаптивних біосистем кожного регіону соєсіяння є передумовою підвищення потенційної її продуктивності та екологічної стійкості, тому при розумінні специфіки і функцій систем пристосування, які зумовлюють особливості еволюційної пам'яті та адаптивної норми кожного виду, базується на макро- і мікрорайонуванні сортів рослин, тобто розміщення їх у найбільш сприятливих для реалізації потенційної продуктивності агрокліматичних умовах.

Найкращими агрокліматичними показниками соєвого поясу окрім суми активних температур повітря вище 10°C є для:

- ранньостиглих сортів – 1800—2000⁰С;
- середньоранніх сортів – 2000—2600⁰С;
- середньостиглих сортів – 2600—2850⁰С;
- середньо пізньостиглих сортів – 2850—3200⁰С;
- тривалість без морозного періоду – 130 днів і більше;
- сумарна кількість сонячної радіації за вегетаційний період 2700—3200 мДж/м²;
- фотосинтетична активна радіація (ФАР) за вегетаційний період 1200—1500 мДж/га;
- запаси продуктивної вологи в 0—20 см шарі ґрунту – 20—60 мм;
- гідротермічний коефіцієнт – 1,1—1,7.

Відомо, що соя – культура короткого дня, і для переходу до репродуктивної стадії розвитку їй потрібно відповідне співвідношення періодів освітлення і темноти. Тому вона чутлива до світла і сильно реагує на тривалість дня. Проте встановлена критична межа світлового періоду, при якому є можливість цвітіння сої. Так, пізньостиглі сорти цвітуть при тривалості світлового дня 12—14 годин, середньостиглі – 17—18 годин, а ранньостиглі і ультра ранньостиглі нейтральні до довжини дня і навіть при безперервному освітленні [4].



Розміщення сортових ресурсів сої на території України

Перенесення сортів у інші соєсійні широти, як правило, призводить до зміни групи стиглості та рівня продуктивності культури. Враховуючи дану біологічну властивість є можливість практичного регулювання збільшення висоти рослин завдяки видовженню міжвузля, облистяності та олійності при зменшенні вмісту білка, якщо сорт південного екотипу перемістити в північніші широти і навпаки – сорт північного екотипу розмістити у південні широти.

Тому, лише науково-обґрунтований підхід до розміщення та раціонального використання сортових ресурсів в умовах соєвого поясу України сприятиме раціональному використанню біокліматичного і ресурсного потенціалу, реалізації потенційних можливостей генотипів та формування високопродуктивних агрофітоценозів сої.

Схема розміщення сортових ресурсів у межах соєвого поясу відображена на рис.

Таким чином, територіальна трансформація «соєвого поясу» означатиме новий етап у виробництві культури сої, сприятиме раціональному використанню гідротермічних ресурсів регіону, збільшенню валового виробництва насіння сої, біологізації землеробства, одержанню екологічно чистої продукції.

Сучасні сорти сої української селекції характеризуються новою архітектонікою рослин. За оптимальної густоти рослин вони прямостоячі, характеризуються обмеженим гілкуванням, потовщеним стеблом, мають трійчасті листки (за формою вузьколисті і широкоовальні листки), цілнокрайові із хвилястою зморшкуватою поверхнею листової пластинки, видовжена китиця, крупне насіння. Їх можна висівати як широкорядним способом, так і зі звуженими міжряддями, з більшою густотою рослин, ніж раніше ввезені пізньостиглі сорти. У них основна кількість і маса бобів (насіння) формуються на головному стеблі, менше на бокових гілках. У зріджених посівах вони схильні до гілкування. За оптимальної густоти мають високе прикріплення бобів у нижньому ярусі, менші втрати при збиранні врожаю, високу якість насіння.

Якісний основний та передпосівний обробіток ґрунту, науково обґрунтований підхід до передпосівної підготовки насіння, оптимізація мінерального живлення в процесі онтогенезу дасть можливість сформувати високопродуктивні агроценози сої з найкращими якісними показниками.

Відомо, що у системі зовнішньої регуляції адаптивних реакцій в онтогенезі вирішальне значення має відповідність біологічних систем рослин наявним агроекологічним умовам. У зв'язку з цим, вважаємо, що адаптивний потенціал сої необхідно оцінювати як на рівні сорту, так і на рівні агрофітоценозу.

Сорт при цьому виступає як один із важливих факторів агроекологічної стабільності агрофітоценозу в аспекті його урожайності насіння (табл. 2).

У сприятливих умовах соєсіяння перевага може надаватися сортам з високою потенційною продуктивністю, які належать до пізньостиглої групи, за несприятливих екстремальних умов доквілля слід використовувати сорти ранньостиглої групи.

2. Характеристика сортів сої

Назва сортів	Коротка характеристика сортів
Аннушка, Легенда, Діона, Танаїс	Тривалість вегетаційного періоду – до 85 днів. Висота рослин – у середньому 80–90 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 8–10 см. Висока стійкість до понижених температур. Рекомендована густота – 750–850 тис. шт./га. Урожайність – 2,0–2,5 т/га. Вміст сирого протеїну – 37–41%, жиру – 19–21%.
Золотиста, Омега Вінницька, КиВін, Артеміда, Анжеліка, Устя, Єлена, Юг 30, Версія, Васильківська, Ворскла, Либідь, Десна, Хорол	Тривалість вегетаційного періоду – 86–105 днів. Переважно детермінантний тип росту. Висота рослин – у середньому 90–100 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 8–12 см. Рекомендована густота – 650–750 тис. шт./га. Урожайність – 2,2–2,7 т/га. Вміст сирого протеїну – 38–42%, жиру – 19–22%.
Феміда, Подільська 416, Агат, Оріана, Знахідка, Фея, Алмаз, Медея, Скеля, Ятрань, Ельдорадо, Фаетон, Стратегія, Кубань, Черемош, Терен, Корсак	Тривалість вегетаційного періоду – 106–125 днів. Висота рослин – у середньому 90–115 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 10–14 см. Рекомендована густота – 550–650 тис. шт./га. Урожайність – 2,5–3,2 т/га. Вміст сирого протеїну – 37–42%, жиру – 19–21%.
Оксана, Подільська 1, Особлива, Донька, Спринт, Офелія, Чернівецька 9, Протеїнка, Равніца, Полтава, Галина	Тривалість вегетаційного періоду – 126–135 днів. Висота рослин – у середньому 100–130 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 10–16 см. Відносна стійкість до хвороб. Рекомендована густота – 450–550 тис. шт./га. Урожайність – 2,7–3,5 т/га. Вміст сирого протеїну – 37–42%, жиру – 19–21%.
Інна, Таврія, Валюта, Маша	Тривалість вегетаційного періоду – більше 135 днів. Висота рослин – у середньому 110–140 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 12–16 см. Відносна стійкість до хвороб. Рекомендована густота – 400–450 тис. шт./га. Урожайність – 3,5–4,0 т/га. Вміст сирого протеїну – 37–42%, жиру – 19–21%.

Висновки

1. Науково-обґрунтовано територіальне розміщення сортових ресурсів сої в Україні повинно формуватись залежно від біокліматичного потенціалу регіону вирощування.

2. Обов'язкова наявність у соєсіючих господарствах 2–3 сортів різних груп стиглості, та різного сорто типу, при цьому насіння повинно відповідати високим посівним якостям.

Бібліографічний список

1. Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. К., 2011. – 292 с.

2. *Жученко А. А.* Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. – 432 с.

3. *Петриченко В. Ф., Іванюк С. В.* Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. ЗНП Інституту землеробства УААН. К., 2000. – Вип. 3—4. – С. 19—24.

4. *Ващенко А. П., Мудрик Н. В., Фисенко П. П., Дега Л. А., Чайка Н. В., Капустин Ю. С.* Соя на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2010. – 435 с.

УДК: 635.655:631.5

© 2012

С. І. Колісник, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ НА НАСІННЯ

Науково-обґрунтований вплив технологічних елементів вирощування сої на формування високопродуктивних агроценозів в умовах Лісостепу України. Розроблена та запропонована виробництву адаптивна та конкурентоспроможна технологія вирощування сої, яка забезпечує формування урожайності насіння на рівні 3,0–3,5 т/га.

Ключові слова: *соя, короткоротаційна сівозміна, система обробітку ґрунту та удобрення, строк сівби, інокуляція, спосіб сівби, густина рослин, глибина загортання насіння.*

Серед п'яти головних культур за темпами виробництва в світовому землеробстві перше місце займає соя, виробництво якої за останні 50 років збільшилось у 9,6 разу, тоді як кукурудзи в 4,2, пшениці – в 3,0, ячменю – в 1,8 разу. В Україні з 2001 по 2011 роки площі сої зросли з 73 до 1129 тис. га або в 15 разів. Згідно регіональної програми з виробництва олійних культур на 2011—2015 рр. планується збільшити виробництво насіння сої до 4,0—4,5 млн т., а посівні площі до 2,0—2,2 млн га. Головною умовою збільшення виробництва сої є підвищення продуктивності рослин за рахунок застосування адаптованих конкурентоспроможних технологій вирощування, які забезпечать розширене відтворення родючості ґрунту, завдяки раціональній сівозміні, з урахуванням специфіки господарювання і особливостей дії та післядії культур, раціональному обробітку ґрунту, збалансованій системі удобрення та інтегрованого захисту від шкідливих організмів, оптимальним, відповідно до вимог сорту, ґрунтово-кліматичних умов, строків сівби, норм висіву тощо.

Соя в сівозміні. Правильне розміщення сої в сівозміні дає можливість збільшити її урожайність не тільки завдяки попередженню хвороб і пошкодженню шкідниками, зниженню забур'яненості поля, але й покращанню водно-фізичного режиму ґрунту, більш раціональному використанню поживних речовин.

Кращими попередниками для сої є: озима пшениця, озимий ячмінь, ярі колосові, кукурудза на силос, зерно і зелений корм. Не рекомендується висівати сою після бобових культур, томатів, соняшнику, цукрових буряків та ближче ніж за 500 м від насаджень білої і жовтої акації, у зв'язку з наяв-

ністю спільних шкідників і хвороб. У польовій сівозміні на попереднє місце сою повертають через 3—4 роки.

За багаторічними даними Інституту кормів та сільського господарства НААН [1], сою можна висівати у сівозмінах з короткою ротацією. Достить продуктивною є ланка сівозміни «кукурудза-соя» у співвідношенні 1 : 2 та 1 : 3, продуктивність яких складає 3,0—3,2 т/га насіння сої, 5,8—6,5 т/га к. од., кожна з яких містить 100—105 г сирого протеїну. Урожайність зерна кукурудзи після сої підвищується на 0,3—0,5 т/га. При введенні сівозмін з короткою ротацією значення власне сівозмінного чинника порівняно з традиційними довгоротаційними зростає і за агротехнічною ефективністю не поступається, а за економічною перевищує заходи з оновлення сортів, зміни технологій обробітку ґрунту тощо.

Соя вимоглива до попередників і сама є відмінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур, зокрема зернових, не поступаючись люцерні та кукурудзі на силос. У середньому на 1 га соя залишає після себе в ґрунті 80—100 кг азоту, 20—25 кг фосфору і 30—40 кг калію, що прирівнюється до 10-15 т органічних добрив, тому є практично єдиним добрим попередником під озиму пшеницю.

Система обробітку ґрунту. Обробіток ґрунту під сою повинен забезпечувати максимальне знищення бур'янів, забезпечити водно-повітряний та поживний режими ґрунту, створити оптимальні умови для росту і розвитку кореневої системи, біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями та інтенсивного росту і розвитку її рослин. Він повинен бути диференційований залежно від попередника, вологозабезпеченості, забур'яненості поля та його рельєфу.

Після стерньових попередників основний обробіток ґрунту включає одно- або дворазове лушення стерні з подальшою оранкою на глибину 22—25 см і вирівнювання поверхні поля. При засміченості поля однорічними бур'янами застосовують напівпаровий обробіток ґрунту (літня оранка і одна-дві культивації для знищення бур'янів). На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами застосовують пошаровий обробіток ґрунту, який полягає у лушенні лемішними лушчильниками з наступною глибокою оранкою на глибину 25—27 см при появі масових сходів бур'янів.

В умовах достатнього зволоження застосовують обробіток ґрунту з наявністю пару. При цьому після збирання попередника поле обробляють дисковими знаряддями, а з відростанням бур'янів проводять оранку і додатково обробляють ґрунт у літньо-осінній період культиваторами та боронами.

В Україні основним обробітком ґрунту в більшості сусідючих регіонів є оранка з використанням полицевого плуга. Цей спосіб забезпечує найповніше загортання післяжнивних решток, однорідний поверхневий шар ґрунту, знищує значну кількість бур'янів, сприяє підвищенню ефекти-

вності дії мінеральних добрив, скороченню весняних передпосівних операцій, дає змогу раніше розпочати сівбу.

Коли є ефективні гербіциди та відповідний комплекс технічних засобів застосовують мінімальний або нульовий обробіток ґрунту, внаслідок якого витрати пального знижуються в порівнянні з традиційним обробітком на 20 % при мінімальному і на 70 % при нульовому обробітку.

Основні напрямки мінімального обробітку ґрунту мають зональний характер і здійснюються таким чином:

- скорочення кількості і глибини основних і передпосівних обробітків ґрунту в поєднанні із застосуванням гербіцидів;
- заміна глибоких обробітків поверхневими – плоскорізними; використання широкозахватних знарядь з активними робочими органами, які забезпечують високоякісний обробіток за один прохід агрегату;
- поєднання декількох технологічних операцій і заходів обробітку завдяки застосуванню комбінованих ґрунтообробних і посівних агрегатів.

Що стосується передпосівного обробітку ґрунту, то його необхідно проводити комбінованими широкозахватними агрегатами (АКГ-6, "Європак", УСМК-5,4, Strom Tine, Гелиодор, Смарагд, Рубин, Торит) на глибину загортання насіння. Якісний передпосівний обробіток має забезпечити вирівнювання та розпушування, дрібно грудочкуватий стан і саме головне створити тверде насінневе ложе, яке забезпечить надійний контакт насіння з ґрунтом. Виконання всіх цих вимог забезпечить сприятливі умови для росту і розвитку кореневої системи, біологічної фіксації азоту та не допустить пересихання верхнього шару ґрунту, особливо, в роки з дефіцитом вологи в період сівби сої.

Строк сівби. Основним критерієм настання оптимального строку сівби сої є стійке прогрівання верхнього шару ґрунту. У більшості регіонів України сою починають висівати, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 10°C і встановиться стійка середньодобова температура 10—12°C. Календарні строки сівби в більшості зон України припадають на період третьої декади квітня - першої декади травня. За результатами досліджень Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН [3], в умовах Лісостепу України найкращі умови для росту і розвитку рослин складаються при сівбі у строк, який встановлено за рівнем термічного режиму (РТР) 12°C у ґрунті на глибині 10 см.

На півдні України розповсюджені більш чутливі до тепла сорти, тому сою в даному регіоні необхідно висівати при настанні стійкого прогрівання верхнього 5 см шару ґрунту до 12—14 °C. При визначенні строку сівби необхідно також враховувати біологічні особливості сортів, при цьому більш пізньостиглі сорти слід висівати на початку, а ранньостиглі – наприкінці оптимального строку сівби.

Передпосівна обробка насіння. Для сівби сої використовують відсортоване і вирівняне за крупністю насіння з високою енергією проростання і схожістю. У день сівби його обробляють високоефективними бактеріальними препаратами, зокрема екозорф (0,5 л/га), ризогуміном, ризоторфіном, ризоаргіном, ризобофітом та ін. (200 г/га), де в одному грамі препарату міститься не менше 2,5 млрд активних бульбочкових бактерій. Слід відмітити, що соя має високу сортову специфічність до штаму бульбочкових бактерій, спонтанне зараження якими на наших ґрунтах відсутнє або мало ефективне. Тому обов'язковим елементом технології, який на 10—15 % підвищує урожайність та покращує якість насіння сої є передпосівна інокуляція насіння (рис. 1). За результатами досліджень Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН такі заходи забезпечують приріст урожайності насіння сої на 0,3—0,4 т/га [4].



контроль



інокуляція насіння
бактеріальними добривами

Рис. 1. Вплив інокуляції насіння сої на формування симбіотичного апарату

Спосіб сівби та густота рослин. Кожен сорт – це біологічний організм, який потребує відповідного просторового і кількісного розміщення на площах, які визначаються способом сівби та густотою рослин.

Сою висівають як рядковим способом з міжряддями 12—30 см, так і широкорядним з міжряддями 45 см. Слід відмітити, що як і в світі так і в Україні намітилась чітка тенденція до звуження міжрядь при вирощуванні сої. У таких посівах спостерігається рівномірне розміщення рослин на площі, формується сприятлива оптико-біологічна структура посівів, підвищується ефективність засвоювання сонячної енергії. Проведені дослідження в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН показали, що рядковий спосіб сівби забезпечує приріст урожайності насіння сої 0,2—0,3 т/га порівняно із широкорядним [5].

Густота рослин коливається від 450 до 900 тис. схожих насінин/ га або 80—120 кг/га залежно від маси 1000 насінин і групи стиглості сорту, зони вирощування, родючості ґрунту, умов зволоження (рис. 2).

Для сортів ранньої групи стиглості норму і густоту висіву необхідно збільшувати водночас зі зменшенням ширини міжрядь, і навпаки, для більш пізньостиглих сортів - зменшувати, а ширину міжрядь збільшувати. Тобто, чим пізньостигліший сорт, тим більшої площі живлення він потребує.



Ультра ранні (до 85 днів) – 800–900 тис. шт./га
 Типу: - *Легенда, Анушка*
 Ранньостиглі (86–105 днів) – 700–800 тис. шт./га;
 Типу: - *Золотиста, Оріана, Артеміда, КиВін*
 Середньо ранньостиглі (106–125 днів) – 550–600 тис. шт./га. Типу: - *Омега вінницька, Монада, Хуторяночка, Феміда*
 Середньостиглі (126–135 днів) – 450–550 тис. шт./га. Типу: - *Подільська 1, Оксана*

Рис. 2. Густота рослин сої

Глибина загортання насіння. Так , як соя виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, важливим елементом при її сівбі є глибина загортання. Тому оптимальною на ґрунтах із важким механічним складом, схильних до заплывання є глибина загортання – 3 см., на легкосуглинкових ґрунтах її можна збільшувати до 6 см. Результатом не дотримання оптимальної глибини загортання є ослабленні та зрідженні сходи та зниження урожайності насіння (рис. 3).

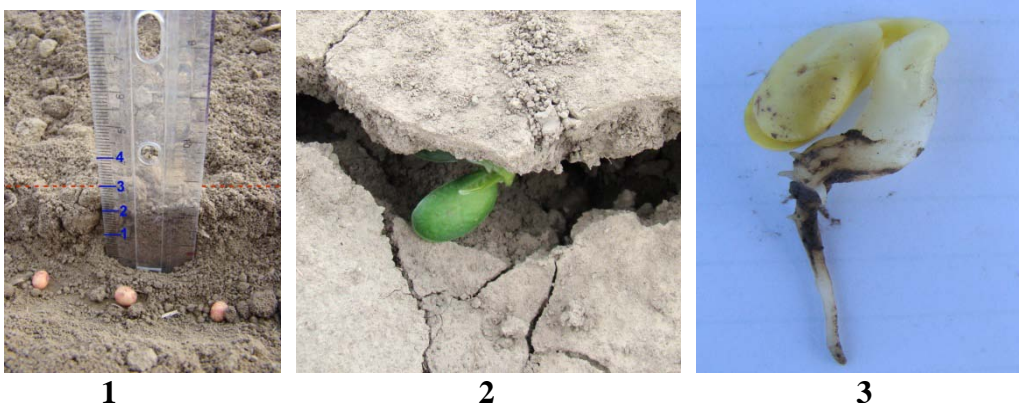


Рис. 3. Оптимальна глибина загортання (1) насіння та її негативні наслідки (2, 3)

Для сівби використовують наступні сівалки: СУПН-8М; УПС-8; УПС-12; Клён – 4,2; Клён – 5,6; John Deere; Kinze; Great Plains; Kuhn; Nodet, Містраль 6000, СЗ-5,4, та інші.

Особливості мінерального живлення і удобрення сої. Серед зернобобових культур соя досить вимоглива до вмісту в ґрунті поживних речовин і, особливо, азоту, хоча ефективність внесених добрив під сою, в першу чергу залежить від агрохімічних показників ґрунту, вологозабезпеченості, сорту тощо. Тому при застосуванні добрив необхідний диференційований підхід.

Незважаючи на здатність сої задовольняти значну частину потреби в азоті (70—75 %) за рахунок біологічної фіксації з атмосфери, вона позитивно реагує на внесення органічних і мінеральних добрив.

Органічні добрива в більшості соєсуючих країнах вносять під попередник, поєднуючи з мінеральними добривами. На низькородючих ґрунтах соя добре реагує на сумісне внесення органічних і мінеральних добрив безпосередньо під культуру. На високородючих ґрунтах можливий невисокий приріст врожаю від добрив, однак застосування їх потрібне з врахуванням збереження родючості ґрунту. Одним із ефективних і доступних органічних добрив, особливо в господарствах із низьким їх виходом, є зелене добриво сидеральних культур. Завдяки проведенню сидерації підвищується зв'язність ґрунту, поліпшується водно-повітряний режим, підсилюється життєдіяльність ґрунтових організмів, зменшується забур'яненість поля, що позитивно впливає на розвиток бульбочкових бактерій та кореневої системи сої. Для сидерації, як правило використовують редьку олійну, гірчицю білу, ріпак, суріпицю.

Встановлено, що на формування 1 ц насіння і відповідної кількості побічної продукції соя використовує 7,2—10,1 кг азоту, 2,4—4,1 кг фосфору, 2,2—4,4 кг калію, 2,3—2,8 кг кальцію тощо. Враховуючи потреби сої в елементах живлення на сірих лісових ґрунтах, щоб отримати урожайність насіння сої 3,0-3,5 т/га необхідно вносити під зяблеву оранку по 60 кг/га д. р. фосфорних і калійних добрив і 30—45 кг/га азотних навесні. Слід зазначити, що ця доза азоту не є шкідливою для формування потужного симбіотичного апарату посівами сої.

Відомо, що надходження елементів живлення впродовж вегетаційного періоду сої відбувається нерівномірно, виділяється три періоди за інтенсивністю споживання поживних речовин. Так, у перший період: сходи – початок цвітіння соя споживає 6—7 % азоту, 5—6 % фосфору, 7—10 % калію; у другий період: початок цвітіння – початок наливання насіння – N 58—60 %, P 60—65 %, K 65—70 %; третій період: початок наливання насіння – повна зрілість відповідно 30—35, 30—35 та 20—25 % [2].

Як відомо, для нормального розвитку рослин необхідні не тільки азот, фосфор і калій, але і мікро- та мезоеlementи: залізо (Fe), мідь (Cu),

молібден (Mo), марганець (Mn), кобальт (Co), цинк (Zn), бор (B), сірка (S), що беруть участь у всіх фізіологічних процесах розвитку рослин, підвищують ефективність багатьох ферментів у рослинному організмі та покращують засвоєння рослинами елементів живлення із ґрунту. Більшість мікроелементів є активними каталізаторами, що прискорюють біохімічні реакції та впливають на їх спрямованість. Саме тому мікроелементи не можна замінити ніякими іншими речовинами і їх нестача може негативно вплинути на ріст та розвиток рослин.

Тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять мікроелементи, можна отримати максимальний урожай належної якості, що генетично закладений у насінні сільськогосподарських культур. Нестача мікроелементів у доступній формі у ґрунті призводить до зниження швидкості перебігу процесів, що відповідають за розвиток рослин. У кінцевому результаті це призводить до втрат урожаю та зниження показників якості.

У зв'язку з цим, вирішити проблему повного забезпечення рослин доступними формами макро- і мікроелементів в процесі онтогенезу можна за рахунок застосування в системі удобрення сої багатокомпонентних, хелатних позакореневих добрив типу Еколист, Плантафол, Реаком, Вуксал, Акварін, Мастер, Брексіл та ін., які характеризуються досить високим коефіцієнтом засвоєння. Підживлення посівів проводять у період закладки та формування генеративних органів (рис. 4).



Контроль



Позакореневі підживлення

Рис. 4. Вплив позакореневих підживлень на формування плодоелементів

Висновок. Соя є однією з основних сільськогосподарських культур за рахунок якої можна подолати дефіцит рослинного білка. В Україні є всі умови для подальшого розширення посівів цієї культури: сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, наявність адаптивних сортів та розроблені сучасні технології вирощування, що забезпечують отримання високих та сталих урожаїв насіння сої з найкращими якісними показниками.

Бібліографічний список

1. *Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Панасюк О. Я.* Продуктивність коротко ротаційних соєво-кукурудзяних сівозмін залежно від структури посівних площ та добрив в Лісостепу України / В. Ф. Петриченко, С. І. Колісник, О. Я. Панасюк // Збірних наукових праць Вінницького ДАУ. – Вінниця, 2006. – Вип. 28. – С. 12—16.
2. *Бабич А. О.* Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993.—429 с.
3. *Бабич А. О.* Посів та захист сої від хвороб / А. О. Бабич, С. І. Колісник, О. М. Венедіктов // Пропозиція». – 2001 . - № 5. – С. 40—42.
4. *Петриченко В. Ф.* Соя. Технологічні аспекти вирощування на насіння / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник, О. М. Венедіктов, С. Я. Кобак та ін. // Насінництво. – 2008. – № 6 (66) – С. 5—9.
5. *Петриченко В. Ф.* Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях / В. Ф. Петриченко, М. М. Гаврилюк, В. С. Сніговий, А. О. Бабич, В. Г. Михайлов та ін.. – Вінниця: Інститут кормів УААН. – 2007. – 16 с.

УДК 632.5:633.34

© 2012

В. С. Задорожний, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

БУР'ЯНИ В АГРОЦЕНОЗАХ СОЇ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

Розглянуто особливості контролю бур'янів у посівах сої. Визначено найбільш проблемні види бур'янів та пороги їх шкідливості. Зроблено оцінку агротехнічному та хімічному методам боротьби з ними.

Ключові слова: бур'яни, видовий склад, критичний період шкідливості, пороги, заходи контролю, гербіциди, резистентність.

Висока забур'яненість орних земель є однією із головних перешкод впровадження сучасних технологій вирощування основних сільськогосподарських культур в т. ч. і сої, які направлені на реалізацію стратегій максимізації урожайності [1]. Втрати врожаю сої від забур'янення значно вищі, ніж від хвороб та шкідників.

Тому важливим елементом технології вирощування сої є система захисту від бур'янів, яка здатна своєчасно і надійно контролювати забур'яненість, особливо на ранніх етапах росту і розвитку культури, а її впровадження буде економічно виправданим та екологічно безпечними.

На сьогодні інтегрований метод є базовою концепцією при розробці систем контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Він передбачає поєднання хімічних, біологічних, механічних та інших методів їх знищення та використання елементів технології вирощування, таких як сівозміна, обробіток ґрунту, удобрення, які сприяють підвищенню конкурентної здатності культури.

Із існуючого арсеналу заходів найбільш ефективним є хімічний метод боротьби з бур'янами, оскільки за незадовільного фітосанітарного стану, який характерний для більшості орних земель країни, неможливо одержати заплановані врожаї основних сільськогосподарських культур без використання високоефективних гербіцидів у системах захисту посівів від бур'янів. У той же час, саме використання цього методу та його майбутнє продовжує залишатися дискусійним питанням. В основному, через занепокоєння небезпекою забруднення навколишнього середовища ксенобіонтиками, до яких відносяться і гербіциди. Тому зниження використання пестицидів у цілому, а гербіцидів, зокрема – головна мета, яка стоїть перед сільським господарством розвинених країн світу.

Цього можна досягти двома шляхами:

- зниження залежності менеджменту (управління) бур'янами від хімічного контролю взагалі;
- зниження застосування гербіцидів, зокрема.

Перший передбачає запобігання забур'янення агротехнічними методами; розширення можливостей механічного знищення бур'янів та пошуку інноваційних фізичних методів (використання вогневих культиваторів, мікрохвильових та ультразвукових агрегатів і пристосувань для обробки бур'янів паром). Досвід окремих господарств показує, що надійно контролювати бур'яни та отримувати високі і стабільні врожаї можливо і при безгербіцидних та малогербіцидних технологіях вирощування сої. Безгербіцидні технології базуються на раціональній системі основного обробітку ґрунту, своєчасному і якісному проведенні прийомів передпосівного обробітку, до- та після сходових боронувань, рихленні міжрядь, за рахунок цього відпадає потреба у використанні гербіцидів. Малогербіцидні технології передбачають вибірккову обробку посівів гербіцидами або стрічкове їх внесення. Але реалізація можливостей таких технологій в значній мірі залежить, як від рівня культури землеробства, так і від погодних умов.

В основі другого покладено розробку точних стратегій хімічного контролю бур'янів, в яких зниження використання гербіцидів досягається застосуванням вивірених мінімальних летальних доз гербіцидів, вибіркковим внесенням, менеджментом резистентністю та адаптацією бур'янів. Це потрібно не лише для зниження можливого негативного побічного ефекту, але і для того, щоб продовжити їх використання, як життєздатного і ефективного засобу контролю бур'янів у майбутньому. Актуальними питаннями для майбутніх досліджень є розвиток нових гербіцидних технологій, гербіцид резистентні культури, проблема резистентності у бур'янів, небезпека гербіцидів для навколишнього середовища.

При розробці інтегрованої системи контролю бур'янів, яка передбачає раціональне використання гербіцидів у першу чергу слід враховувати структуру бур'янового угруповання, економічні пороги шкідливості бур'янів та оптимальні строки їх знищення.

Аналіз літературних джерел показує, що пороги шкідливості для сої дуже низькі (табл. 1). У провідних за вирощуванням сої країнах вважається, що економічним порогом є 5 % втрат урожаю.

За високої потенційної забур'яненості ґрунту, яка за даними ряду наукових установ у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни перевищує 1 млрд насінин на квадратний метр та низької конкурентної здатності сої в її агроценозах формуються сприятливі умови для росту і розвитку бур'янів різних біологічних груп [2]. Однак, найбільш шкідливими та проблемними у посівах сої є – із малорічних видів: куряче просо, мишій сизий, гірчак шорсткий, лобода біла, щиріця звичайна, паслін чорний, нетреба звичайна, амброзія полинолиста, а із багаторічних – осот рожевий, осот жовтий, пи-

рій повзучий та інші. На деяких полях серйозними засмічувачами сільсько-господарських культур є падалиця (наприклад соняшнику, яким в окремих господарствах перенасичені сівозміни, і сходи якого важко знищити ґрунтовими гербіцидами, оскільки на цих культурах застосовують одні і ті ж препарати).

1. Пороги шкідливості, шт./м²

Культури	Бур'яни	
	однорічні	багаторічні
Кукурудза	8	1
Соя	11	1
Соняшник	13	2
Озима пшениця	16	2

Так, 5 рослин на 1 м² однорічних односім'ядольних бур'янів (просо куряче, мишій сизий і т. д.) знижує урожайність сої на 5—7 %. Більш агресивними є однорічні двосім'ядольні бур'яни – лобода біла, щириця звичайна, нетреба звичайна, амброзія полинолиста та гірчак шорсткий. Уже при наявності 1 рослини на 5 погонних метрів рядка урожайність насіння сої знижується на 10—12 %. Із збільшенням їх кількості до 2,5—3,0 шт. втрати врожаю перевищують 15—20 і більше відсотків у залежності від ґрунтово-кліматичних умов, де проводили дослідження [3].

В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН проведено серію польових дослідів, в яких вивчали різні аспекти конкурентних взаємовідносин культурних рослин і бур'янів в агроценозі сої, зокрема гербакритичний період. Результати досліджень свідчать, що найбільшої шкоди завдають бур'яни, які з'являються в посівах до або одночасно із сходами сої. Із такими рослинами соя, в силу свої біологічних особливостей, конкурувати не може. Їх слід знищувати не пізніше, як через 25 днів після появи сходів культури. Кожен день забур'яненості посівів понад цей термін знижує урожайність сої на один відсоток. Ці втрати вже не можна компенсувати ніякими іншими заходами догляду за посівами на більш пізніх етапах росту і розвитку сої. В той же час, конкурентна активність бур'янів знижується, якщо вони проростають після появи сходів сої. Так, бур'яни, які проростали через 50 днів після появи сходів сої суттєвого впливу на її урожайність не мали [4]. У цілому, за даними різних авторів може коливатись від 2 до 4 тижнів від появи сходів культури. На його тривалість впливають, як видовий склад, щільність бур'янового угруповання та погодні умови в роки вирощування культури. Спосіб сівби також впливає на настання критичного періоду шкідливості бур'янів (табл. 2). Так, при вузькорядному способі сівби період контролю більш розтягнутий, в той час, як на широкорядних посівах він настає у фазі 1-го справжнього листка у культури [5].

Як правило в агроценозах сої переважає змішаний тип забур'яненості. Оскільки багаторічні бур'яни, особливо широколисті, досить важко знищити в посівах сої, тому це завдання необхідно вирішувати в системі основного обробітку ґрунту.

2. Критичний період шкідливості бур'янів у посівах сої

Ширина міжрядь, см	Стадія розвитку культури	Днів після сходів культури
15	3– справжній листок	19
30	2– справжній листок	15
45	1– справжній листок	9

Останнім часом, в умовах виробництва, в силу різних причин спостерігається не лише погіршення якості основного обробітку ґрунту, а й спрощення всієї системи його проведення взагалі. За таких умов без застосування гербіцидів надійний контроль багаторічних бур'янів не можливий. Для знищення багаторічних бур'янів використовують гербіциди на основі гліфосату. Найбільш сприятливий період для їх застосування – серпень – перша половина вересня, при висоті рослин осотів 10—12 см (фаза розетки), а пирію повзучого – 10—15 см. Оптимальні дози внесення в залежності від ступеня забур'яненості полів: раундап макс – 2,4—3,2 л/га. Для посилення дії на осоти та берізку польову доцільно поєднувати внесення раундапу макс – 3,0—4,0 л/га із 2,4 Д або діаленом. Механічний обробіток слід проводити не раніше, як через два тижні після внесення гербіциду. Гербіциди на основі гліфосату є важливим елементом у системах захисту сої за *no-till* технологією вирощування, зокрема їх використовують і навесні до посіву або появи сходів культури.

Для знищення однорічних бур'янів можна застосовувати різні системи на базі, як ґрунтових, так і після сходових гербіцидів. У провідних соєсїючих країнах світу при вирощуванні сої застосовують значну кількість гербіцидів різних хімічних класів. Із асортименту гербіцидів, які дозволені в Україні для застосування на посівах сої найбільшого поширення набули препарати із групи хлорацетанілідів: харнес 90 % к.е., фронт'єр оптіма 72 % к.е., дуал 96 % к. е. Це гербіциди ґрунтової дії. Вони володіють широким спектром дії та високою вибірковістю до культури і в оптимальних дозах контролюють понад 90 % однорічних злакових і дводольних бур'янів. Їх можна вносити як під передпосівну культивуацію, так і зразу ж після посіву сої та проводити загортання легкими боронами.

При достатньому зволоженні загортання в ґрунт необов'язкове. Не слід затягувати із внесенням гербіцидів після посіву сої, тому що у випадку проростання бур'янів, вищезгадані препарати на них вже не діють. Гербіцидна дія ґрунтових препаратів триває не менше 40—60 днів після внесення. Для посилення дії на двосім'ядольні види в окремих випадках доці-

льно поєднувати до сходове внесення гербіцидів при дещо нижчих дозах із обробкою посівів у фазі 1—3 справжніх листків сої хармоні 6—8 г/га.

Фактори, які впливають на ефективність гербіцидів ґрунтової дії: умови зволоження; якість підготовки ґрунту; вміст органічної речовини.

Для стабільного гербіцидного ефекту при до сходовому внесенні густина покриття повинна складати не менше 10 крапель на м², а при обприскуванні по вегетуючих рослинах – не менше 30 шт./м² [6].

Застосування гербіцидів у після сходовий період дає можливість точно оцінити видовий склад бур'янів, оптимізувати дози внесення та більш гнучко поєднувати можливості механічного та хімічного методів знищення бур'янів. Завдяки поєднанню у баковій суміші гербіцидів із різним механізмом дії:

- зберігається висока гербіцидна активність;
- розширюється спектр знищуваних видів бур'янів;
- знижуються дози внесення і як наслідок екологічне навантаження на довкілля;
- зростає ймовірність альтернативних варіантів хімічного захисту;
- знижується ризик появи резистентних біотипів бур'янів.

Ефективність гербіцидів, крім метеорологічних умов (температура, вологість повітря, наявність турбулентності і висхідних повітряних потоків), внесення залежить від фази розвитку бур'янів, а строки внесення обмежуються фазою розвитку сої.

На сьогодні є досить широкий вибір гербіцидів, які забезпечують надійний контроль забур'яненості в після сходовий період (табл. 1).

4. Малорічно – багаторічний тип забур'янення сої: Системи контролю

Гербіциди	Строки внесення	Норма внесення, г. л/га
Пульсар	у фазі 1—3 листків сої	0,75 – 1,0
Базагран новий + Хармоні	те саме	1,75 + 6
Хармоні +Тарга супер + Тренд 90	–	8 + 2,0
Базагран + селект	–	2,5 + 1,4 – 1,8
Хармоні + селект	–	7 + 1,4 – 1,8

Оптимальні строки внесення після сходових гербіцидів настають після появи 1-го справжнього листка у сої, що відповідає періоду 12—15 днів після появи сходів культури. Бур'яни в цей час знаходяться на ювенільних стадіях розвитку і найбільш чутливі до гербіцидів. За таких умов зростає ефективність препаратів, відпадає потреба у використанні їх у максимальних дозах, зменшуються загальні витрати гербіцидів.

Використання гербіцидів забезпечує збереження значної частини врожаю зерна сої. При дотриманні регламентів внесення гербіцидів якісні показники врожаю не погіршуються, зводиться до мінімуму екологічний

ризик їх застосування. В той же час, однією із проблем застосування гербіцидів є явище резистентності. На сьогодні у світовій базі даних зареєстровано 372 біотиби, які належать до 200 видів, в т.ч. 116 дводольних та 84 однодольних бур'янів [7]. Для запобігання появі резистентних біотипів бур'янів необхідно чергувати гербіциди у сівозміні та широко практикувати бакові суміші препаратів із різним механізмом дії.

Таким чином, в умовах високої забур'яненості полів очікувані врожаї сої не можливо одержати без надійного захисту від бур'янів. Вирішувати це завдання необхідно шляхом розробки та чіткого виконання всіх елементів інтегрованої системи захисту посівів, зокрема:

- враховувати біологічні особливості найбільш шкідливих та проблемних видів бур'янів;
- заходи контролю бур'янів слід завершити до настання гербакритичного періоду;
- для запобігання появи резистентних біотипів необхідно чергувати різні за механізмом дії гербіциди або застосовувати 2—3 компонентні гербіцидні композиції.

Бібліографічний список

1. The Future of Food and Farming: Challenges and choices for global sustainability.

Режим доступу: [http:// www.bcpc.org.-2011](http://www.bcpc.org.-2011).

2. *Іващенко О. О.* Пріоритетні напрями досліджень з проблем сучасної гербології / *О. О. Іващенко* // Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах (матер. конф). – 2000. – С. 3—7.

3. *Pike, D. R.* Economic Thresholds for Weeds. University of Illinois, Cooperative Extension – 1999.–7 p.

Режим доступу: [http:// www.aces.uiuc.edu](http://www.aces.uiuc.edu)

4. *Бабич А. О., Борона В. П., Задорожний В. С.* Боротьба з бур'янами в посівах сої в Лісостепу України // Пропозиція, 2001.–№ 1.– С. 54—55.

5. *Knezevic S. Z., Evans S & Mainz M.* Yield penalty due to weed control in maize and soy bean // Proc.12th EWRS Symposium, Wageningen, The Netherlands – 2002. p. 280—281

6. *Никитин Н. В.* Научно-практические аспекты технологии применения современных гербицидов в растениеводстве / *Н. В. Никитин, Ю. Я. Спиридонов, В. Г. Шестаков* – М.: Печатный город, 2010.– 200 с.

7. *Heap I.* international survey of herbicide resistant weeds.

Режим доступу: [http:// www.weedscience.org.-2011](http://www.weedscience.org.-2011).

УДК: 633.34

© 2012

О. М. Венедіков, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ХВОРОБИ І ШКІДНИКИ СОЇ ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

Наведено характеристику основних хвороб і шкідників сої, особливості їх прояву в період вегетації. Представлено фітопатологічний та ентомологічний календар, обґрунтовано шляхи зниження поширення та розвитку шкідливих об'єктів.

Ключові слова: соя, хвороби, шкідники, ураженість, шкідливість, заходи захисту, урожайність.

Фітосанітарна ситуація в посівах сої за останні роки значно погіршилася. Спостерігається зростання посівних площ посіву сої в Україні, що в свою чергу веде до значного поширення шкідливих об'єктів, видовий склад яких у різних ґрунтово-кліматичних умовах різна. Крім того, недотримання вимог зональної технології вирощування, а також несприятливі гідротермічні умови в період вегетації призводять до масового їх розповсюдження.

На сьогодні відомо близько 50 хвороб, що уражають сою, з яких 30 грибних, 10 бактеріальних і 6 вірусних. Вони проявляються на різних фазах росту і розвитку рослин – від проростання насіння до повної стиглості [1]. При цьому їхня шкідливість може призводити до зниження польової схожості насіння на 8—55 %, урожайність культури – на 15—20 % і більше, вміст жиру – на 1,6—5,6 %, білка – на 4—18 % [2, 3].

До найбільш поширених хвороб сої в Україні, слід віднести такі як фузаріоз, аскохітоз, пероноспороз, септоріоз, церкоспороз, біла гниль, антракноз, альтернаріоз, бактеріоз, бактеріальна плямистість (бактеріальний опік), бактеріальне в'янення, зморшкувата мозаїка, жовта мозаїка та ін.

Фузаріоз (*Fusarium oxysporum Schl.*) проявляється на всіх частинах рослин: сходах, листках, шийці стебла, бобах і зерні. При ураженні фузаріозом насіння, паростків і молодих рослин плями спочатку з'являються на сім'ядолях, згодом утворюються виразки з рожевими подушечками спороношення гриба. Уражує підсім'ядольне коліно і корінчик, виникають виразки, загивання і рослина гине. При ураженні бобів і насіння на стулках бобів утворюється біло-рожевий наліт. Міцелій проникає всередину бобів і уражує насіння. Підсилює розвиток хвороби волога погода в період збирання врожаю. Збудник зберігається на рослинних рештках та насінні.

Антракноз – збудник *Colletotrichum domatium* (Pen. et Fr.). Передається насінням і післяжнивними рештками. На сім'ядолях утворюються бурі, запалі виразки, згодом уражується молоде стебло у вигляді коричневих плям, виразок і сухої коричневої гнилі. Рослини ослаблюються, гинуть. Хвороба з'являється також у період досягання насіння при дощовій погоді. При ранньому ураженні рослин боби дрібні з двома-трьома щуплими, несхожими насінинами.

Аскохітоз – збудник *Ascochyta*. Передається насінням та зберігається на рослинних рештках. На сім'ядолях з'являються темно-коричневі плями або виразки, на яких є пікніди. У кінці вегетації стебла і боби вкриваються світлими плямами з пікнідами. При сильному розвитку аскохітозу уражуються всі органи рослин: сім'ядолі, листки, стебла, боби та насіння. Найбільш небезпечна насіннева форма інфекції, при якій насіння загниває і втрачає схожість, а слабоуражені дають сходи із хворими сім'ядолями.

Пероноспороз – збудник *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. зимує ооспорами на рослинних рештках. Уражує усі органи рослини. У період цвітіння рослини мають мало листків, які забарвлені в буро-зелений колір і вкриті нальотом, що є конідіальним спорношенням гриба. При ураженні тільки листків на них з'являються плями різної форми, знизу на яких утворюється наліт сірувато-фіолетового кольору. Сильному поширенню хвороби сприяє висока вологість повітря.

Септоріоз, або іржава плямистість – збудник *Septoria glycines* T. Hemmi проявляється на сходах з появою першого листка, і на дорослих рослинах утворюються плями, на поверхні яких з'являється спорношення у вигляді занурених пікнід з конідіями, що розносяться вітром. Як правило, джерелом інфекції септоріозу є насіння і рослинні рештки, на яких формуються пікнідії з конідіями, що заражують листки протягом вегетації. Інкубаційний період складає 7—10 днів, розвивається збудник септоріозу за температури повітря від 5 до 36 °С, оптимальна температура – 24—28 °С при відносній вологості повітря 80—90 %. Випадання інтенсивних дощів та висока середньодобова температура повітря у другій половині липня – серпні, а також присутність на листках сої роси є основними причинами масового ураження рослин сої цією хворобою.

Церкоспороз (*Cercospora diazi* Miura) – розповсюджений повсюди і уражує як культурні, так і дикі форми сої. Встановлено, що молоді рослини при ураженні патогеном не гинуть, а продовжують розвиватися, однак урожайність культури при цьому знижується в 2—3 рази, вміст жиру – на 2—7 %, протеїну – на 4—5 %. Джерелом інфекції може бути заражене насіння, пожнивні рештки уражених рослин, а також інфіковані бур'яни.

Серед бактеріальних хвороб найбільш розповсюдженим і шкідливим є бактеріальний опік. Захворювання пошкоджує всі органи молодих і дорослих рослин. У період вегетації рослин бактерії розповсюджуються шкід-

никами, із краплинами дощу, через механічне пошкодження і т.д. Великої шкоди посівам сої завдає сім'ядольний бактеріоз. Уражене бактеріозом насіння втрачає схожість і гине в ґрунті, а сім'ядолі, які з'являються на поверхні ґрунту, загнивають. Особливо сильно захворювання прогресує, коли під час проростання насіння спостерігається прохолодна і волога погода, що призводить до значного зрідження посівів.

Бура кутаста плямистість – збудник бактерія *Pseudomonas glycinea* Coerper зберігається на насінні та на рослинних рештках. На сім'ядолях з'являється у вигляді жовтуватих плям з коричневим обідком. На листках дрібні кутасті світло-коричневі плями з масляним ореолом, який з часом стає майже чорним. Плями випадають. Найбільш шкідливе раннє ураження рослин, що призводить до загибелі сходів.

Із вірусних хвороб найбільш розповсюдженими на сої є: віруси мозаїки сої, хлоротичної плямистості сої, затримки росту сої, жовтої мозаїки та інші.

Розповсюдження вірусних хвороб зустрічається у всіх регіонах де вирощується соя. В Україні виявлено два типи вірусних захворювання: вірус мозаїки сої і жовтої мозаїки квасолі.

Мозаїка – збудник *Soja virus* 1. Проявляється у травні-липні. Передається з насінням, в якому збудник залишається життєздатним до двох років. Переноситься попелицями. Уражені рослини відстають у рості, черешки листків і міжвузля укорочуються, на листках утворюються здуття, боби дрібні. Інколи з'являється на окремих рослинах. Може знижувати урожайність до 40 %.

Жовта мозаїка – збудник *Bean yellow mosaic virus*. Переносник — попелиці. Збудник зберігається у насінні багаторічних бобових культурних і диких трав. На листках з'являються жовто-зелені плями, розкидані по всій поверхні листової пластинки. Уражує до 60 % рослин, урожайність яких знижується на 40 %.

Найпоширеніші хвороби сої в Україні та їх періоди розвитку упродовж вегетаційного періоду відображено на рис. 1.

В Україні шкідлива ентомофауна сої представлена великим розмаїттям комах і кліщів. Розширення площ посіву під цією культурою веде до їх збільшення. Вже відомо 114 видів шкідників, з яких 96,5 % від загальної кількості складають комах, 2,6 % – слимаки, 09 % – кліщі [4].

Встановлено, що у сприятливі для свого розвитку роки шкідники здатні знищити 90 % урожаю. Їх чисельність і шкідливість на сої проявляється в різному ступені впродовж усього вегетаційного періоду і за роками дуже змінюється. Найчастіше спостерігається шкода від комплексу видів комах, що з'являються на посівах одночасно. У посушливі роки їх шкідливість помітніша. Найуразливішими для рослин є: початкова фаза розвитку – проростання насіння та сходи, період закладання генеративних органів,

фази наливання й дозрівання зерна. Найвища шкідливість шкідників сої спостерігається в Степу і поступово зменшується з просуванням на північ Лісостепу.

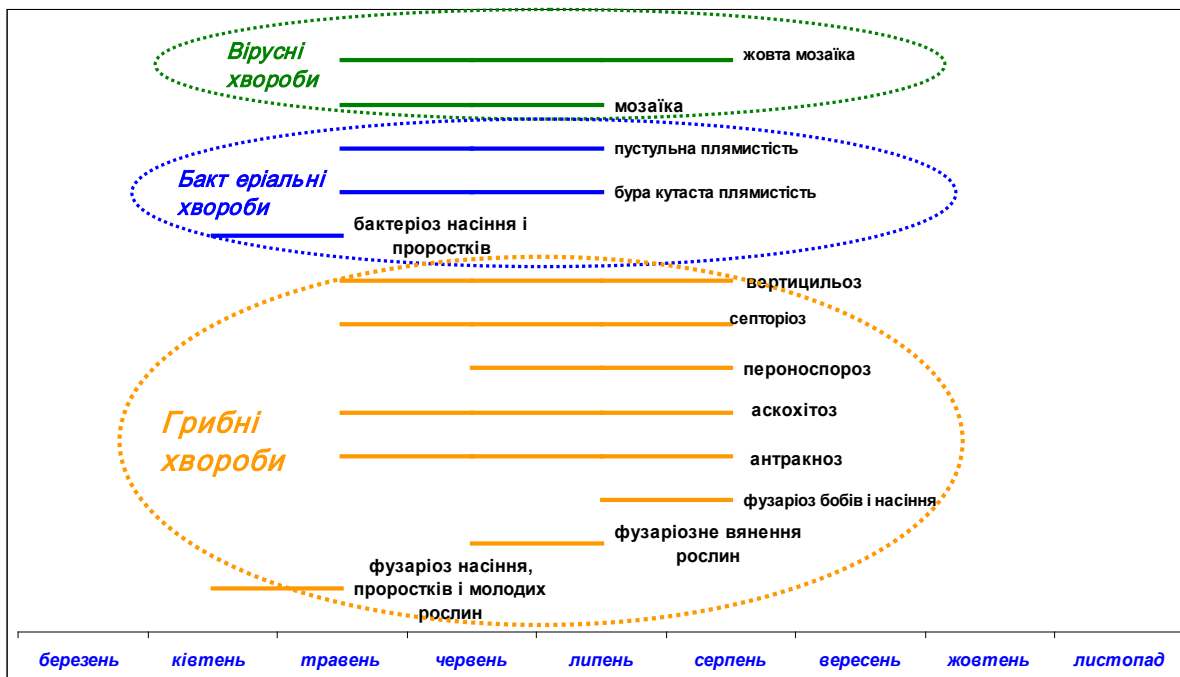


Рис. 1. Фітопатологічний календар

До небезпечних шкідників сої слід віднести: акацієву (бобову) вогнівку, яка пошкоджує тільки зерно; інші шкідники вегетативних і генеративних органів представлені сисними та листогризучими видами комах із різних родин. У акацієвої вогнівки завдає шкоди гусінь другого та третього поколінь. Молоді гусені прогризають стінки бобів і проникають у середину, де пошкоджують зерно, залишають екскременти. За період розвитку одна гусениця може пошкодити один-два боби. Пошкоджене зерно втрачає насінневі якості, особливо середньо – та пізньостиглих сортів. Період найбільшої шкідливості липень-серпень (період формування та розвитку бобів).

Найшкідливішими на посівах сої є звичайний павутинний кліщ, клопи-щитники (чорношипий щитник та ягідний клоп), клопи-сліпняки (люцерновий і трав'яний), тютюновий трипс. Із листогризучих комах щетинистий і смугастий бульбочкові довгоносики, гусінь лучного метелика, люцернової совки, совки-гами, тощо. Шкідниками зерна та паростків у ґрунті є личинки смугастого й степового коваликів, паросткової мухи та ін.

Досить значної шкоди також може завдавати чортополохівка (репейниця). У 2009 р. у південних і південно-західних регіонах України відмічено її спалах. Це денний метелик із розмахом крил до 6 см чорно-бурого з рожево-червоними та білими плямами. Гусениця темно-сіра, вкрита шипами. Стягує листки шовкоподібними нитками вигризаючи паренхіму.

1. Періоди розвитку шкідників на посівах сої

Шкідник	травень			червень			липень			серпень			вересень		
Акацієва вогнівка															
Лучний метелик															
Соева плодожерка															
Дротяники															
Довгоносики															
Озима совка															
Попелиці															
Павутинний кліщ															
Листовійки															
Совка-гама															
Совки															
Щитники															
Чортополохівка															



- період найбільшої шкідливості



- період розвитку шкідника

Для одержання високих урожаїв якісного насіння сої потрібно мінімізувати негативний вплив шкідливих об'єктів на процеси росту і розвитку рослин сої. Для цього необхідно проводити цілу низку заходів. Зокрема, сою, слід розміщувати в сівозміні так, щоб вона поверталася на попереднє місце не раніше ніж через 3–4 роки. Не треба її висівати після соняшнику, зернобобових, суданської і багаторічних бобових трав, які пошкоджують і уражують спільні шкідники й ті самі хвороби, що й сою. Крім цього її потрібно висівати не ближче 500—700 м від лісосмуг із білою акацією, що сприяє зниженню пошкоджуваності бобів акацієвою вогнівкою в 6—7 разів.

Досить важливу роль у зниженні розповсюдження та шкідливості багатьох захворювань відіграють строки сівби. Тому сівба в оптимальний строк, при якому створюються найбільш сприятливі умови для росту і розвитку сої є одним із необхідних факторів у боротьбі із шкідливими патогенами [5].

Календарні строки сівби в більшості зон України припадають на період третьої декади квітня – першої декади травня. За результатами досліджень Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, в умовах Лісостепу України сівба у строк, який встановлено за рівнем термічного режиму (РТР) 12°C у ґрунті на глибині 10 см сприяє зниженню поширення та ураження сої хворобами.

Застосування агротехнічних заходів забезпечує зниження ступеня ураження рослин хворобами, однак не гарантує надійного захисту посівів від шкідливих патогенів. Тому, для запобігання розвитку кореневої гнилі, пероноспорозу, пліснявих грибів, білої й сірої гнилей слід проводити обробку насіння сої препаратами Максим XL 035 FS, т.к.с. (1 л/га), Ламардор 400 FS т.к.с. (0,2 л/т), Віал Траст, в.с.к. (0,4—0,5 л/т), що забезпечує значне обмеження розвитку вказаних вище хвороб. У день сівби насіння обов'язково потрібно обробляти бактеріальними препаратами. Це дає змогу зменшити кількість хворих рослин на 5—10 % і більше.

Під час вегетаційного періоду проти найбільш поширених захворювань сої, таких як септоріоз, пероноспороз, фузаріоз та ін., у фазах 3—4 трійчастий листок, бутонізація, початок наливання насіння застосовують фунгіциди системної дії: Абакус, мк.е. (1,5—1,75 л/га), Аміста Екстра 280 SC, к.с. (0,5—0,75 л/га), Імпакт К, к.с. (0,8 л/га), Колосаль, к.е. (1,0 л/га), Фитал, в.р.к. (2,5—3,0 л/га), Фортеця ЕС к. е. (0,5—1,0 л/га), а також їх бакові суміші.

Проти павутинного кліща застосовують такі акарициди як Омайт 570, 57 % в.е. (1,5 л/га), Ніссоран, 10 % з.п. (0,5 кг/га), Санмайт, 20 % з.п. (0,9 л/га), Талстар, 10 % к.е. (0,3 л/га), Нурел Д, к.е.(0,8 л/га). З метою запобігання резистентності шкідників до препарату застосовують їх бакові суміші: Омайт 570, 57% в.е. (0,75 л/га) + Нурел Д, к.е.(0,4 л/га), Талстар, 10 % к.е. (0,15 л/га)+ Нурел Д, к.е.(0,4 л/га). Для боротьби із акаціевою вогнівкою та соєвою плодожеркою застосовують Бі-58 новий, 40 % к.е. (1,0 л/га), Золон, 35 % к.е. (2,5 л/га) та інші.

Висновки. Отже, існує досить широкий ареал різних захворювань і шкідників на посівах сої, які можуть проявлятися під час вегетаційного періоду, і завдавати значних збитків майбутньому врожаю. Лише поєднання агротехнічних, біологічних і хімічних методів боротьби, які складуть основу інтегрованої системи захисту, забезпечать надійний контроль шкідливих об'єктів і одержання високих урожаїв якісного насіння.

Бібліографічний список

1. *Бабич А. О.* Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993.– 429 с.
2. *Чумаков А. Е., Захарова Т. И.* Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. – М: ВО «Агропромиздат». – 1990. – 126 с.
3. *Григор'єва О. М.* Основні хвороби сої і заходи по зниженню їх шкодочинності в умовах північного Степу України // Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Київ. – 1996. – 21 с.
4. *Григун О.* Захист посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів // Пропозиція. – 2005. – № 6. – С. 70—76.
5. *Бабич А. О., Колісник С. І., Венедіктов О. М.* Стійкість агрофіто-

ценозу сої // Карантин і захист рослин. 2006. – № 6. – С. 11—14.

б. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. Інститут кормів УААН. – Вінниця. – 2007. – 15 с.

УДК: 633.34

© 2012

Обертюх Ю. В., кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

АНТИ ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ СОЇ, ЇХ ІНАКТИВАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ СОЄВИХ БОБІВ НА ПРОМИСЛОВІЙ ОСНОВІ Й В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА

Висвітлені проблеми інактивації анти поживних речовин соєвих бобів, технології переробки сої на різних типах обладнання на промисловій основі й в умовах господарства.

Ключові слова: *соя, анти поживні речовини соєвих бобів, технології переробки соєвих бобів.*

До анти поживних речовин сої належать: інгібітори протеаз; антивітаміни А, D, E, B₁₂; сполуки, що знижують доступність деяких мікроелементів (Zn, Mn, Cu, Fe); алкалоїди; лектини або фітогемаглютеніни; алергени; антигормони, що викликають зоб, і естрогенні ізофлавоноїди – геністеїн і даїдзеїн; олігосахариди – стахіоза, рафіноза й вербаскоза, які викликають метеоризм; ферменти – уреаза, ліпаза й ліпоксігеназа. Анти поживні речовини викликають у тварин пригнічення росту, зниження ефективності використання корму, захворювання зобом, гіпертрофію підшлункової залози в дрібних тварин, гіпоглікемію і порушення діяльності печінки та їх загибель.

Інгібітори протеаз. До інгібіторів протеаз відносяться інгібітори трипсину та хімотрипсину — це речовини, які закладені самою природою в соєвий біб для його захисту від поїдання птахами, гризунами та від розвитку в ньому мікрофлори. Якщо сира соя вживається нежуйними тваринами, інгібітори протеаз зв'язують ферменти трипсин та хімотрипсин, які виділяються підшлунковою залозою тварин, і, тим самим, знижується ефективність перетравлення білка корму. Згодовування нативних бобів сої веде до зниження темпів росту тварин і до зменшення коефіцієнту конверсії кормів. У сирих бобах сої присутні два основні інгібітори протеаз – інгібітор Кунітца й інгібітор Баумана-Бірка. Останній більш стійкий до дії тепла, лугів та кислот. У сирих бобах сої наявність цих інгібіторів складає 1,4 і 0,6 % відповідно. Максимально допустима активність інгібіторів трипсину для молодняку тварин 3 мг/г на натуральну сою або на кожні 10 % протеїну повинно припадати не більше 1 мг/г інгібіторів трипсину.

Гемаглютеніни (лектини). Лектини або фітогемаглютеніни сої – це глікопротеїди, вміст яких в бобах складає 3 %, із ними пов'язують токсич-

ність бобів сої, вони викликають множинні тромбози в капілярах слизової оболонки шлунково-кишкового тракту тварин, що призводить не тільки до різкого зниження засвоєння їжі, але й до значного розладу функції травлення [8]. Установлено також, що, крім еритроцитів, лектини можуть аглютинувати й інші тваринні клітини, зокрема епітеліальні клітини слизової оболонки кишечника й лімфоцити. Соеві лектини зменшують виробництво інсуліну в щурів [3] і знижують затримку азоту в організмі тварин та підвищують виділення азоту з сечею, вказуючи на зв'язок із білковим обміном [4].

Сапоніни. Сапоніни – це глюкозиди, яких в сої порівняно небагато (0,43—0,83 %; [7; 6]). Сапоніни – поверхнево-активні речовини які є медіаторами (посередниками) мембранного транспорту в рослині [5]. Вони надають сирим бобам гіркий присмак і мають гемолітичну дію на червоні кров'яні тільця. В якості анти поживного фактора їх роль не визначена.

Антигормони. До факторів, що викликають гормональні розлади у тварин, відносяться глюкозиди, які належать до групи естрогенних ізофлавоновів, таких як геністеїн і даїдзеїн, вміст яких близько 0,1 % у білку бобів сої. Вони в експериментах на самках щурів і мишей викликали естрогенну реакцію та знижували вміст кальцію в кістках, що сприяло розвитку рахіту. Досить шкідливі естрогенні ізофлавонони для репродуктивного здоров'я тварин. Вони блокують ароматазу, це фермент який перетворює андрогени в естрогени, а в самців – 5-альфа-редуктазу, що пригнічує синтез дигідротестостерону. Також естрогенні ізофлавонони пригнічують секрецію лютеїнізуючого гормону та стимулюють синтез печінкою білка який зв'язує вільні статеві гормони.

При згодовуванні тваринам і птиці сирих бобів сої збільшується щитовидна залоза — зоб. Сполука, що викликала захворювання на зоб, була виділена із бобів сої й охарактеризована як олігопептид. Захворювання може бути частково компенсоване препаратами йоду або термічною обробкою корму. У дослідях на птиці показано, що підвищення активності уреаз в соєвому шроті з 0,1 до 0,4 рН знижує концентрацію зв'язаного з білками йоду й тироксину та збільшує вміст трийодтиронину (в 2,7 разу) в крові. Є багато свідчень про захворювання зобом дітей, які отримували соєве молоко.

Антивітаміни. Термічно необроблене зерно сої при додаванні до раціону птиці викликає у неї рахіт, але захворювання можна уникнути, якщо додавати до корму вітамін D₃ понад норму або згодовувати термічно оброблене зерно сої.

Сира соя також викликає в птиці підвищену потребу у вітаміні Е. Про дефіцит вітаміну Е судили за швидкістю росту наявності ексудативного діатезу, розм'якшенню мозку і смертності. Руйнування вітаміну Е відбувається під дією α -токоферолоксидази, що міститься в сирому зерні сої.

У зерні сої також виявлені термостабільний антивітамін А та термолабільний антивітамін В₁₂.

Алергени. Запасні білки сої Гліцинін β -конгліцинін в молодняку тварин викликають алергічну реакцію. Відомі випадки алергічних реакцій і в людею, особливо дітей, на вміст у продуктах харчування бобів сої. Не дивлячись на те, що, алергени стійкі до дії тепла, важко сказати із впевненістю, що вони негативно впливають на тварин, крім телят на підсосі та поросят при дорощуванні та відгодівлі. Відомі випадки розпухання суглобів у молодих тварин.

Металозв'язуючі речовини. Введення в раціон тварин термічно необробленої сої знижує доступність таких мікроелементів як цинк, марганець, мідь і залізо. Високу спорідненість до іонів металів мають білково-фітинові комплекси, що міститься в сої.

Олігосахариди. Відомо, що бобові викликають метеоризм, це відбувається, коли для годівлі використовують корми, що містять неперетравлювані організмом моно гастричних тварин олігосахариди, такі як стахіоза, рафіноза й вербаскоза, які споживаються мікрофлорою кишечника. У перерахунку на суху речовину боби сої містять 4,5 % сахарози, 1,1 % рафінози, 3,7 % стахіози і слідові кількості арабінози і глюкози при загальній кількості цукрів – 9,3 %. Пророщування бобів сої, обробка ферментами, чи екстракція спиртом значно знижує вміст цих сполук. При замочуванні бобів сої протягом 2-х годин частина олігосахаридів із бобів переходить у воду.

Ферменти. Такі ферменти як ліпаза і ліпоксидаза викликають гідроліз і окислення соєвого жиру, при цьому утворюються окисленні продукти поліненасичених жирних кислот які проявляють високу біологічну активність по відношенню до клітинних мембран. При високій концентрації їх в кормі може спостерігатися отруєння тварин. Термічна обробка зерна інактивує ці ферменти, що зменшує вміст перекисів ліпідів та вільних жирних кислот навіть при тривалому зберіганні сої [2]. Уреаза – це фермент, під дією якого відбувається гідроліз сечовини до аміаку і вуглекислого газу. Уреаза бобів сої в шлунку тварини розщеплює сечовину шлункового соку, чим залужує середовище навколо часточок корму, що перешкоджає дії пепсину. Також, розщеплюючи сечовину кишкового соку уреази вивільнює аміак який є токсичним для організму тварин. Показник активності уреази дає змогу непрямим методом оцінити необхідну ступінь обробки бобів сої. Так, безпечна активність уреази в термічно обробленому зерні сої та продуктах його переробки крім соєвого молока і пасти для молодняку тварин повинна становити не більше 0,05 од. рН, на відгодівлі – 0,1 од. рН, для корів – 0,2—0,3 од. рН.

Необхідність теплової обробки бобів сої при використанні на кормові цілі

Якщо зерно сої не піддати попередній тепловій обробці, то його не можна використовувати в годівлі сільськогосподарських тварин. Більше того, такий корм може ще й негативно вплинути на здоров'я тварин. Це тому, що в сої є активні анти поживні речовини білкової природи, що втрачають свою активність при дії термічного фактора. Однак, низькомолекулярні сполуки антигормони і антивітаміни мають високу термостабільність. Контроль за знешкодженням анти поживних речовин і придатність до згодовування тваринам кормів із сої у світовій практиці проводиться шляхом визначення активності інгібіторів трипсину. Інгібітори трипсину володіють приблизно половиною анти поживної активності серед анти поживних сполук бобів сої, вони також найбільш термостабільні порівняно з іншими білковими анти поживними речовинами. На практиці рівень термоінактивації анти поживних речовин у бобах сої визначають за активністю уреазу, інактивація якої відбувається паралельно з інактивацією інгібіторів трипсину. Однак, ця залежність характерна для соєвих бобів із стандартною вологістю. Підвищення вологості бобів пришвидшує інактивацію уреазу і навпаки уповільнює інактивацію інгібіторів трипсину, наприклад у соєвому «молоці» уреазу зникає вже після першої хвилини його кипіння, тоді як активність інгібіторів трипсину зберігається протягом 1—1,5 години кип'ятіння. За нашими даними активність інгібіторів трипсину яка є безпечною для молодняку тварин не повинна перевищувати 3 мг/г, а величина активності уреазу не повинна перевищувати 0,05 умовної одиниці рН. Для дорослих тварин ці величини можуть бути збільшені вдвічі.

Висока температура обробки бобів негативно впливає на доступність лізину сої. При цьому утворюються сполуки лізину з амінокислотами і редуруючими цукрами, які мають коричневе забарвлення. При баротермічній обробці втрачається 15—20 % лізину, при прожарюванні його вміст може знизитись удвічі. Тому вважається доцільним додавання лізину в раціони для моно гастричних тварин, які містять термічно оброблені соєві боби.

Способи інактивації анти поживних речовин бобів сої

Теплова обробка здавна використовується як основний метод руйнування анти поживних речовин які знаходяться в сирих соєвих бобах. Розроблені різні технології в основу яких покладено єдиний принцип: боби нагріваються протягом певного часу (табл. 1). Процес термоінактивації анти поживних речовин сої до заданого рівня за часом має нелінійний характер, що можна представити наступним рівнянням $t = aT^{-b}$, де t – час термообробки, T – температура, a і b – коефіцієнти характерні для даного способу обробки (рис. 1). У результаті термообробки підвищується поживна

цінність бобів, а саме: перетравність білків зростає до 90 %, значно знижується зараженість бобів мікрофлорою.

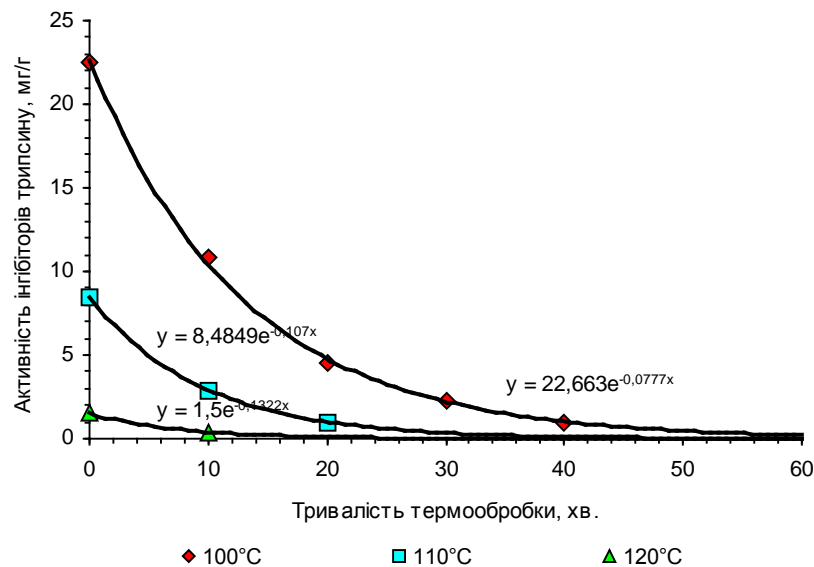


Рис. 1. Руйнування інгібіторів трипсину зерна сої при 100°C, 110°C, 120°C у залежності від тривалості термообробки

Екструзія — за цим способом цілі чи подрібнені боби сої пропускають через екструдер в якому під дією тиску 25—30 атм. і температури 140—145°C відбувається руйнування анти поживних речовин на 92—95 %.

Існує два способи екструдуювання бобів сої:

- суха екструзія при якій подаються боби вологістю 10—13 % і за рахунок стискання маси і тертя підвищується температура корму;
- волога екструзія, при якій у камеру екструдера подається пара і вологість маси підвищується до 25—30 %.

Сучасні технології екструдуювання передбачають як типово суху екструзію (екструдуювання йде за допомогою тепла, яке виробляється в процесі проходження зерна через декілька шнекових обмежувачів у корпусі екструдера), так і можливість використання при екструдуюванні пару. В останньому випадку екструдер може бути обладнаним камерою попередньої обробки зерна парою (кондиціонером). Використання пари подвоює продуктивність і зменшує зношення робочих поверхонь на 22—28 %.

1. Характеристика промислових способів теплової обробки бобів сої [1]

Спосіб обробки	Режим обробки			Застосоване обладнання	Примітка
	тривалість, хв.	температура, °С	надлишковий тиск пари, МПа		
Варіння або запарювання	60	100	–	Пароварильний котел МЗС-244а, 374, Д9-41А, ВК-1	Невисока продуктивність, низька ефективність обробки
Прожарювання	10-20	180-200	–	Обжарювальний агрегат А9-ЮЖА, газова піч, сушильня ВС-10-49	Невисока продуктивність, втрати поживних речовин
Екструдювання	0,2-0,3	110-160	2,03-3,0	Екструдери КМЗ-2, КМЗ-2М, ПЭК-125×8	Низька продуктивність, швидкий знос конструктивних частин
Мікронізація	1,0-1,5	140-200	–	Конвеєрні установки для мікронізації	Низька продуктивність, значні енергетичні затрати, втрати поживних речовин
НВЧ-обробка	6-9	110	–	НВЧ-печі конвеєрного і карусельного типу	Невисока продуктивність, високий коефіцієнт корисної дії, шкідливе випромінювання
Волого-теплова обробка	5-30	120-140	0,1-0,3	Пропарювачі АСК-5 і АСК-10, апарат Неруша, А9-5П5, шнековий пропарювач, вібропропарювач, теплова камера КТС-02	Висока питома продуктивність і ефективність обробки, низька енергоємність

Обладнання яке присутнє на ринку України, має досить високу енергоємність процесів екструдювання, що не завжди буває доцільним при великих об'ємах переробки соєвих бобів (табл. 2).

Слід зауважити, що екструдер повинен бути спеціально призначений для переробки соєвих бобів, будь-який інший екструдер, наприклад для екструдювання зерна злаків, не підходить, тому що не створюється відповідна висока температура для інактивації анти поживних речовин.

Екструдер для екструдювання бобів сої Insta-Pro 2000 виробництва США, дає можливість екструдювати боби сої натуральної вологості при температурі на виході 140—160°С і одержувати високоякісний корм із уразною активністю 0,05—0,1 од. рН для всіх видів сільськогосподарських тварин і птиці.

Екструдер ЕЗ-Ф-300У випускає ВАТ «Черкаське обласне підприємство «Агросервіс», установка екструдювання сої УЕС-Ф-800У виробництва ВАТ «Пальмірське РТП». Нині проходять випробування прес-екструдери ПЕК-125х6, ПЕК-125х8Ж і ПЕК-125х8С виробництва ВАТ «УкрНДІПЛАСТМАШ». Екструдери BRONTO виробництва ЧеркасиЕлеваторМаш моделей Е-250, Е-500, Е-1000 та Е-1500 широко застосовуються у комбікормовій промисловості.

2. Енерговитратність процесу екструдювання обладнанням яке присутнє на ринку України

Марка екструдера	Енерговитратність екструдювання, кВт. год./кг	Виробник
ЕЗ-210М	0,15-0,16	АТ «Черкасиелеватормаш»
ЕЗ-150	0,12-0,13	АТ «Черкасиелеватормаш»
ЕЗ-250	0,10-0,11	НВФ «Ваксан», Умань
ЕЗ-350	0,08-0,09	НВФ «Ваксан», Умань
УЕС-Ф-800У	0,06-0,07	Пальмірське РТП, Черкаси
КМЗ-2М	0,07-0,08	Білорусь, Мінськ
ПЕС-250	0,14-0,16	ВО «Уманьферммаш»
ЕК-75/1200	0,05-0,06	ТОВ «Екструдер», Харків
ЕН-500	0,10-0,11	З-д «Електромаш», Харків
ПЕК-125х6С	0,11-0,18	ВАТ «УкрНДІпластмаш», Київ

Волого-теплова обробка. В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН сконструйована баротермічна камера порційної дії, яка має перспективу для виробництва кормів із не знежиреної сої, оскільки переважає за глибиною інактивації інгібіторів трипсину існуючі технології, завдяки рівномірній термічній обробці маси бобів. При обробці бобів у баротермічній камері порційної дії одночасно відбувається три процеси: нагрівання бобів шляхом контактної передачі тепла від поверхні нагрівальних елементів, активне перемішування зернової маси і пропарювання за рахунок власної вологості бобів. Оптимальний режим обробки в баротермічній камері знаходиться при нагріві бобів до 110°C протягом 20 хвилин. При цьому уреазна активність знижується до 0,01—0,02 од., а вміст інгібіторів трипсину становить 1—1,5 мг/г що забезпечує найвищу глибину знешкодження анти поживних речовин.

Соєва макуха

Соєву макуху одержують пресуванням сої на пресах. Для цього зерно сої очищають від домішок і подрібнюють на молоткових дробарках, подрібнену масу подають через магнітний сепаратор в екструдер. Далі гарячий екструдат подається на прес де віджимають 40—45 % олії від її вмісту в бобах і одержують соєву макуху. Соєва макуха містить 40—43 % білка та 9—10 % жиру. Енергетична поживність соєвої макухи становить 15,5 МДж обмінної енергії.

Слід відзначити, що високий вміст олії в повножирових соєвих бобах негативно впливає на якість сала при заключній відгодівлі свиней. Тільки в раціонах птиці є економічно доцільним використовувати до 25 % не знежиреної сої. Також спостерігається негативний ефект на процеси мікробної ферментації в рубці жуйних тварин при використанні повножирової сої яка не пройшла високотемпературної обробки. Однак, у процесі прожарювання бобів відбувається значна денатурація протеїну сої, що створює умови для захисту жиру від розщеплення в рубці. Тоді розщеплення соєвого білка і вивільнення жиру відбувається в кишечнику.

Технологія виробництва соєвого молока

Для виготовлення соєвого «молока» відбираються лише дозрілі кондиційні соєві боби. З твердонасінних сортів сої виготовити соєве «молоко» неможливо по причині тривалого не набухання у воді, що не дає можливості провести його гомогенізацію.

Для виготовлення одноразової партії соєвого «молока» в ТОВ «Липовецьке» м. Липовець Вінницької обл. на установці УПСМ-2 (ПП «Монтаж-сервіс», м. Жмеринка Вінницької обл.) відважують 25 кг бобів сої які поміщаються у ванну для набухання і до яких доливається 75—100 л води. Повне набухання соєвих бобів триває 14—16 годин. При заливанні соєвих бобів підігрітою до 50—55°C водою тривалість набухання сої зменшується до 2,5—3 годин.

Після завершення замочування надлишок води зливається, а набухлі соєві боби завантажуються вручну в конусний бункер пристрою подрібнення (з урахуванням збільшення маси внаслідок замочування). Сюди ж подають воду. Співвідношення сої й води — від 1 : 3 до 1 : 9, що в загальному об'ємі становить 240 літрів. У варильному чані водно-соєва суспензія підігрівається до 103°C і витримується протягом 40-60 хвилин. Виготовлення соєвого «молока» на цій установці дає змогу отримати корм із вмістом інгібіторів трипсину на рівні 2—3 мг/г. Слід зазначити, що ступінь інактивації анти поживних речовин у соєвому «молоці» необхідно контролювати тільки за показником вмісту інгібіторів трипсину, оскільки уреазна активність зникає відразу після початку кип'ятіння продукту, в той же час

активність інгібіторів трипсину перебуває на високому, недопустимому для згодовування тваринам рівні.

Використовуються, також, гідродинамічні установки ТЕК-СМ розробки науково-виробничого підприємства «Інститут «ТЕКМАШ» і ТОВ «Інженерно-технологічний центр «ТЕКМАШ», які ґрунтуються на використанні принципу кавітації. Вони застосовуються для переробки зернобобових культур на вологі кормові суміші, соєву пасту і «молоко». Процес розмелення та теплової обробки здійснюється в спеціальних профільованих насадках за рахунок гідродинамічних явищ. Принцип дії обладнання полягає в прямому перетворенні електричної енергії в теплову (нагрівання зерно-водяної суміші) з коефіцієнтом корисної дії не менше як 90 %. Установка складається із насоса з електричним приводом, бункера, куди йде завантаження складових (соєа, вода, добавки) і спеціальної насадки, де здійснюється процес розмелення та нагрівання суміші до температури знешкодження анти поживних речовин і патогенної флори.

Термохімічний спосіб знешкодження анти поживних речовин бобів сої

В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН розроблена технологія знешкодження анти поживних речовин бобів сої, яка ґрунтується на їх термічній обробці в 2,5 %-му розчині гідроксиду кальцію. Суть технології знешкодження анти поживних речовин в зерні сої полягає в тому, що боби подрібнюють на ДКУ до борошна, замочують водою в співвідношенні 1:4. У процесі замочування в таку кормову масу додають гідроксид кальцію в кількості 25 г/кг борошна. Величина рН суміші становить 11,6—12,0. Одразу після замочування суміш нагрівають до температури 90—95°C при постійному помішуванні. Нагрівання можна здійснювати в будь-яких котлах типу ВК-100, ВК-1 при допомозі гострої пари (ВКВ-300). Процес термообробки при заданій температурі триває 40 хв. Потім корм охолоджується до температури навколишнього середовища і після цього безпосередньо перед згодовуванням здійснюється нейтралізація підсиною (післяказеїновою) молочною сироваткою кислотністю 60—80°Т в кількості 4,2—5,2 л, або лимонною кислотою в кількості 14,0—16,8 г, або комбінацією суміші молочної сироватки та лимонної кислоти в кількості 2,1—2,6 л : 7,0—8,4 г відповідно на 1 кг борошна.

Обробка бобів сої по розробленій технології дає змогу отримати корм без уреазної активності, а вміст інгібітору трипсину знаходиться на рівні 2—3 мг/г.

Бібліографічний список

1. Адамень Ф. Ф., Сичкарь В. И., Письменов В. Н., Шерстобитов В. В. Соя: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания. – К.: Нора-принт, 1999. – 333 с.
2. Монари С. Е. Справочник по использованию необезжиренной (полножирной) сои в кормлении животных птиц и рыб: Пер. с англ. — Американская соевая ассоциация, 1992. – 44 с.
3. Bardocz S., Grant G., Puztai A. et al. The effect of phytohaemagglutinin at different dietary concentrations on the growth, body composition and plasma insulin of the rat // *British Journal of Nutrition*. – 1996. – V. 76. – P. 613—626.
4. Czerwiński J., Leontowicz H., Leontowicz M., Gralak M. A. Response of rats to a moderate intake of soybean lectin // *J. Anim Feed Sci*. – 2005. – V. 14, Suppl. 1. – P. 537—540.
5. Francis G., Makkar H.P.S., Becker K. Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish // *Aquaculture*. – 2001. – V. 199. – P. 197—227.
6. Goda Y., Akiyama H., Suyama E. et al. Comparison of soyasaponin and isoflavone contents between genetically modified (GM) and non-GM soybeans // *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*. – 2002. – V. 43. – P. 339—347.
7. Ireland P. A., Dziedzic S. Z., Kearsley M. W. Saponin content of soya and some commercial soya products by means of high-performance liquid chromatography of the saponinins // *J. Sci. Food Agric*. – 1986. – V. 37. – P. 694—698.
8. Lajolo F. M., Genovese M. I. Nutritional significance of lectins and enzyme inhibitors from legumes // *Journal of agricultural and food chemistry*. — 2002 – 50 (22). – P. 6592-8.

М. Ф. Кулик, доктор сільськогосподарських наук

А. В. Тучик, директор дослідного господарства «Олександрівське»

О. К. Стасюк, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

О. І. Скоромна, кандидат сільськогосподарських наук,

Вінницький національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ СОЇ В МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ ТА У ПТАХІВНИЦТВІ

Для балансування раціонів високопродуктивних дійних корів та птиці за вмістом протеїну необхідно використовувати продукти переробки зерна сої.

Ключові слова: *продукти переробки сої, дійні корови, птиця*

Продуктивність сільськогосподарських тварин і птиці залежить від рівня і повноцінності годівлі, створення стабільної кормової бази, поліпшення поживної цінності та якості кормів. У кормовому балансі тварин і птиці вагомому частку в структурі раціонів повинні займати корми із сої.

Соя вже багато років належить до найважливіших культур світового землеробства, її вирощують на всіх континентах, вона є найпоширенішою серед зернобобових і олійних культур, відіграє вирішальну роль у зерновому, харчовому і кормовому балансах багатьох великих країн. Феномен цієї культури полягає в тому, що в ній за вегетаційний період синтезується два врожаї – білка і жиру, а також інших біологічно важливих органічних речовин.

Вплив силосованої кукурудзяно-соєвої зерноsumіші на продуктивність лактуючих корів, ремонтних телиць і бичків при відгодівлі

Дослідженнями встановлено, що згодовування 2,5 кг кукурудзяно-соєвої зерноsumіші вологістю 34 %, в якій містилося 30 % зерна сої, 1,0 % насіння гірчиці білої і 69% вологого зерна кукурудзи, збільшувало середньодобовий надій молока корів на 0,8 л (4,5 %), вміст жиру в молоці – на 0,14 % та валового надою молока від корови – на 400 кг (9,4 %) в порівнянні з контролем.

В умовах зимової годівлі включення до раціону ремонтних телиць консервованої кукурудзяно-соєвої зерноsumіші, підвищує на 5,5% інтенсив-

вність росту, про що свідчить підвищення середньодобових приростів порівняно до контрольної групи.

Основний раціон відгодівельних бичків складався з силосу кукурудзяного – 20 кг, сіна злакових трав – 2 кг, силосованої кукурудзяно-соевої суміші дерті – 3,5 кг та 70 г мінерального преміксу. В раціоні відгодівельних тварин концентровані корми за енергетичним живленням становили 46 %. Раціон збалансований у відповідності до норм і розрахований на отримання максимальної продуктивності 1085 г середньодобового приросту від тварини за добу (табл. 1).

1. Зміна живої маси бичків на відгодівлі ($M \pm m$; $n = 10$)

Зрівняльний період	
Середня жива маса на початку періоду, кг	256,9 ± 3,25
Середня жива маса на кінець періоду, кг	277,8 ± 3,15
Тривалість періоду, днів	24
Середньодобовий приріст, г	871 ± 33,7
Дослідний період	
Середня жива маса на початку періоду, кг	277,8 ± 3,15
Середня жива маса на кінець періоду, кг	382,0 ± 4,31
Тривалість періоду, днів	96
Приріст живої маси, кг	104,2 ± 2,02
Середньодобовий приріст, г	1085 ± 21,05

Використання екструдованої сої в годівлі дійних корів

У перший період лактації (100 днів) молочні корови мають підвищену потребу в протеїні (рис. 1). Для корів з удоєм понад 30—35 кг на добу, кількість спожитого ними корму недостатня для забезпечення потреби в поживних речовинах, навіть при використанні повноцінних раціонів, а тому лише окремі тварини що належать до відселекціонованих за здатністю до поїдання кормів (голштино-фрїзька), можуть виробляти за добу до 40 кг молока з поживних речовин раціону. Завдяки цьому в корів із продуктивністю понад 40 кг молока з резервів організму мобілізується понад 2 кг живої маси. Це дає підставу включати в раціони для високопродуктивних дійних корів екструдоване зерно сої і соняшникової макухи оскільки інші концентрати такого рівня продуктивності не забезпечують, але підвищений рівень згодовування екструдованої сої зменшує вміст жиру в молоці.

Аналіз оцінки зерна кукурудзи жовтої (табл. 2) в молочних протеїнових, вуглеводних і енергетичних одиницях показує, що продукція молока 1 кг сухих речовин за протеїном від корів із добовим удоєм 40 кг складає 1,35 кг, а з удоєм 12 кг лише 0,9 кг, тоді як за молочними вуглеводними одиницями відповідно 8,5 і 5,7 кг молока.

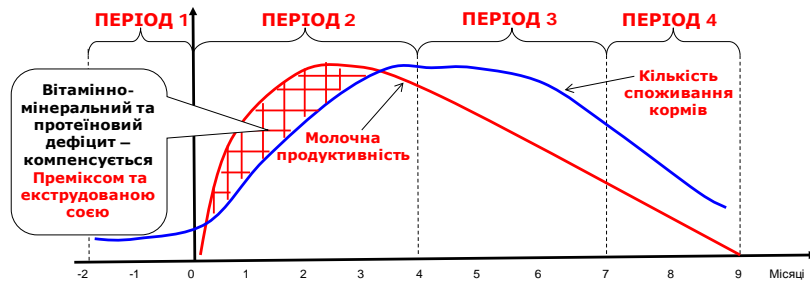


Рис. 1. Динаміка молочної продуктивності і споживання кормів за періодами лактації

2. Оцінка зерна кукурудзи жовтої в молочних одиницях (МО) в складі оптимальної структури раціону

Вміст сухих речовин – 850 г ; в сухій речовині міститься: сирого протеїну – 12,1 %; сирій клітковини – 4,5 %; крохмалю з цукром – 70 %; В 1 кг маси: кормових одиниць – 1,33; обмінної енергії – 12,20 МДж. Продукція молока в 1 кг сухих речовин – 1, кг натурального корму для корів різної продуктивності за оптимальної структури раціону.

Добовий удій корів, л	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40
Продукція молока, л; за:													
кормовими одиницями	1,72	1,86	1,95	2,05	2,10	2,16	2,19	2,22	2,25	2,25	2,28	2,28	2,28
обмінною енергією	1,30	1,41	1,50	1,59	1,65	1,70	1,76	1,78	1,83	1,85	1,88	1,93	1,98
сухими речовинами	0,75	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,18	1,22	1,27	1,32	1,35	1,43	1,51
сирим протеїном	0,97	1,301	1,07	1,11	1,15	1,21	1,26	1,31	1,36	1,41	1,47	1,56	1,65
крохмалем із цукром	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95
Сухі речовини і крохмаль із цукром (середні показники)	3,35	3,39	3,43	3,47	3,50	3,53	3,56	3,58	3,61	3,63	3,65	3,69	3,73
Різниця +- сухі речовини і крохмаль із цукром до сирого протеїну	+2,38	+2,38	+2,36	+2,36	+2,35	+2,32	+2,30	+2,27	+2,25	+2,22	+2,18	+2,13	+2,08

Виходить, що продукція молока за крохмалем із цукром майже в 6 разів більше перевищує потенціал продуктивності порівняно до наявності в кормі сирого протеїну.

Якщо корові з добовим надоєм 40 кг молока поєднати згодовування по 1 кг соєвого шроту і зерна кукурудзи, то продукція молока становитиме майже 8 кг молока, а при дачі 10 кг такого корму молока буде одержано на рівні 40 кг (табл. 3). Для забезпечення такого рівня продуктивності корові необхідно згодовувати високоякісні об'ємісті корми.

3. Оцінка соєвого шроту в молочних одиницях (МО) у складі оптимальної структури раціону

Вміст сухих речовин – 900 г; в сухій речовині міститься: сирого протеїну – 44 %; сирі клітковини – 6,9%; крохмалю з цукром – 12,5 %; В 1 кг маси: кормових одиниць – 1,21; обмінної енергії – 12,92 МДж.

Продукція молока від 1 кг сухих речовин – 1,1 кг натурального корму для корів різної продуктивності за оптимальної структури раціону

Добовий удій корів, л	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40
Продукція молока, л; за: кормовими одиницями	1,43	1,55	1,62	1,71	1,75	1,80	1,82	1,85	1,87	1,87	1,9	1,9	1,9
обмінною енергією	1,26	1,37	1,46	1,54	1,61	1,65	1,71	1,73	1,78	1,8	1,82	1,87	1,92
сухими речовинами	0,75	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,18	1,22	1,27	1,32	1,35	1,43	1,51
сирим протеїном	3,4	3,57	3,79	3,92	4,07	4,27	4,44	4,63	4,79	4,98	5,19	5,51	5,81
крохмалем із цукром	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
Сухі речовини і крохмаль із цукром (середні показники)	0,89	0,94	0,98	1,01	1,04	1,07	1,11	1,13	1,15	1,18	1,19	1,23	1,27
Різниця +– сухі речовини і крохмаль із цукром до сирого протеїну	-2,51	-2,63	-2,81	-2,91	-3,03	-3,2	-3,33	-3,5	-3,64	-3,8	-4,0	-4,28	-4,54

Підтвердженням такого поєднання зерна кукурудзи і соєвого шроту є раціон дійних корів живою масою 600 кг продуктивністю 32 кг молока (табл. 4).

4. Добовий раціон дійних корів живою масою 600 кг продуктивністю 32 кг молока в зимовий період при однотипній годівлі

Показники	Добова даванка, кг	Продукція молока, кг за:				
		сухою речовиною, кг	сирим протеїном, кг	%	цукром і крохмалем, кг	%
Силос кукурудзяно-соевий	20	4,40	3,00	9,0	2,00	5,5
Сінаж люцерновий	20	8,40	8,60	25,8	4,00	11,0
Сіно люцернове	3	2,16	2,37	7,1	0,63	1,7
Жом віджатий	5	0,75	0,62	1,9	0,15	0,4
Зерно кукурудзи (плющене)	4	4,48	4,08	12,2	25,77	70,9
Шрот соєвий	3	3,54	14,64	44,0	3,78	10,4
Жир кормовий	0,2	–	–	–	–	–
Премікси	0,3	–	–	–	–	–
Добавки	0,6	–	–	–	–	–
Продукція молока, кг	–	23,73	33,31	100	36,33	100

Прикладом ефективного використання екструдованого зерна сої в годівлі високопродуктивних дійних корів є виробнича діяльність ПП «Юхимівське» Шаргородського р-ну Вінницької області. Добовий раціон годівлі дійних корів у зимовий період який забезпечує продуктивність на рівні 19—20 кг молока поданий в таблиці 5.

Поряд із цим слід зазначити, що оцінка продуктивної дії кормів за сирым протеїном і легко ферментованими вуглеводами розкриває важливу роль зерна сої і продуктів її переробки в годівлі високопродуктивних корів. Так, при введенні до складу раціону корів живою масою 600 кг у зимовий період при однотипній годівлі (ПП «Юхимівське» Шаргородського району Вінницької обл.) 1 кг екструдованого зерна сої забезпечує одержання 15,8 % молока при добовому надої 20 кг (табл. 5). У літній період також при однотипній годівлі така ж кількість екструдованої сої забезпечує одержання 14,2 % при добовому надої 22,5 кг молока (табл. 6). Згодовування коровам 3 кг соєвого шроту в складі раціону при однотипній годівлі в зимовий період із продуктивністю на рівні 30 кг молока добового надою така кількість шроту забезпечує одержання 51 % продукції молока (табл. 7), а при добовому удої 36 л така ж кількість соєвого шроту забезпечує продукцію молока на рівні 46,6%(табл. 8), а при удої 42 л відповідно 39,4% (табл. 9).

Отже, необхідно зробити висновок, що однотипна годівля корів із продуктивністю 6—10 тис. кг молока за лактацію базується на одержанні 60 % продукції за рахунок концентрованих кормів, до складу яких повинна входити екструдована соя чи соєвий шрот або аналогічні корми інших високобілкових культур.

5. Добовий раціон дійних корів живою масою 600 кг продуктивністю 19-20 кг молока в зимовий період при однотипній годівлі (ПП «Юхимівське» Шаргородського р-ну Вінницької області)

Показники	Добова даванка, кг	Продукція молока за:				
		сухою речовиною, кг	сирим протеїном, кг	%	цукром і крохмалем, кг	%
Сіно люцерни	3,0	2,70	2,92	14,5	0,69	2,2
Силос кукурудзи воскової стиглості	26	4,20	3,40	16,9	2,21	7,0
Солома горохова	3,0	1,65	1,14	5,7	0,03	0,1
Макуха соняшникова	2,0	2,10	4,86	24,1	2,04	6,5
Соя екструдована	1,0	0,92	3,19	15,8	0,52	1,7
Кукурудза	2,5	2,22	2,31	11,5	14,50	46,2
Дерть ячмінна	1,0	0,89	1,13	5,6	4,87	15,5
Меляса бурякова	1,2	1,01	1,19	5,9	6,52	20,8
Сіль кухонна	0,1	—	—	—	—	—
Премікс	0,15	—	—	—	—	—
Продукція молока, кг	—	15,69	20,14	100	31,38	100

6. Добовий раціон дійних корів живою масою 600 кг продуктивністю 22 кг молока в літній період при однотипній годівлі (ПП «Юхимівське» Шаргородського р-ну Вінницької області)

Показники	Добова даванка, кг	Продукція молока за:				
		сухою речовиною, кг	сирим протеїном, кг	%	цукром і крохмалем, кг	%
Трава злакового пасовища	10	3,40	3,10	13,8	2,20	5,7
Сіно люцерни	2,5	1,73	2,35	10,4	0,58	1,5
Силос кукурудзи воскової стиглості	16	3,36	2,72	12,1	1,76	4,6
Солома ячмінна	2,0	1,06	0,50	2,2	0,02	0,1
Макуха соняшникова	2,0	2,10	4,86	21,5	2,04	5,3
Соя екструдована	1,0	0,92	3,19	14,2	0,52	1,3
Кукурудза	3,0	2,67	2,76	12,3	17,4	45,1
Дерть ячмінна	2,0	1,78	2,26	10,0	9,74	25,2
Меляса бурякова	0,8	0,67	0,79	3,5	4,34	11,2
Сіль кухонна	0,1	—	—	—	—	—
Премікс	0,15	—	—	—	—	—
Продукція молока, кг		17,7	22,5	100	38,6	100

7. Оцінка кормів і раціону в молочних одиницях для корів живою масою 650 кг, добовим удоєм 30 л із вмістом жиру 3,8% і білка 3,2% в молоці

Корми	Добова даванка, кг		У кормі міститься, % на суху речовину			Продукція молока (л) за:				
	натурального корму	сухих речовин	СП	СК	крохмаль і цукор	СР	СП	%	крохмаль і цукор	%
Зерно кукурудзи	3,0	2,6	10,8	4,6	70,0	3,4	3,2	11,1	15,2	62,6
Шрот соєвий	3,0	2,6	50,6	7,0	12,6	3,4	15,0	51,9	2,7	11,1
Всього конц. кормів	6,0	5,2	–	–	–	6,8	18,2	63,0	17,9	73,7
Силос кукурудзяний	30,0	9,6	9,0	23,0	6,5	11,0	6,3	21,8	5,2	21,4
Сіно люцернове	5,0	4,3	17,0	28,0	3,5	4,0	4,4	15,2	1,2	4,9
Всього об'ємистих кормів	35,0	13,9	–	–	–	15,0	10,7	37,0	6,4	26,3
Всього в раціоні	41,0	19,1	–	–	–	21,8	28,9	100	24,3	100

8. Оцінка кормів і раціону в молочних одиницях для корів живою масою 620 кг, добовим удоєм 36 л із вмістом жиру 3,8% і білка 3,2% в молоці

Корми	Добова даванка, кг		У кормі міститься, % на суху речовину			Продукція молока (л) за:				
	натурального корму	сухих речовин	СП	СК	крохмаль і цукор	СР	СП	%	крохмаль і цукор	%
Зерно кукурудзи	3,0	2,6	10,8	4,6	70,0	3,7	3,6	10,1	15,2	60,3
Шрот соєвий	3,0	2,6	50,6	7,0	12,6	3,7	16,7	46,6	2,7	10,7
Всього конц. кормів	6,0	5,2	–	–	–	7,4	20,3	56,7	17,9	71,0
Силос кукурудзяний	25,0	8,0	9,0	23,0	6,5	8,9	4,7	13,1	4,3	17,1
Сінаж люцерновий	10,0	4,0	23,0	17,0	6,0	5,7	7,7	21,5	2,0	7,9
Сіно люцернове	4,0	3,4	17,0	28,0	3,5	3,1	3,1	8,7	1,0	4,0
Всього об'ємистих кормів	39,0	15,4	–	–	–	17,7	15,5	43,3	7,3	29,0
Всього в раціоні	45,0	20,6	–	–	–	25,1	35,8	100	25,2	100

9. Оцінка кормів і раціону в молочних одиницях для корів живою масою 600 кг, добовим удоєм 42,0 л із вмістом жиру 3,8% і білка 3,2% в молоці

Корми	Добова даванка, кг		У кормі міститься, % на суху речовину			Продукція молока (л) за:				
	натурального корму	сухих речовин	СП	СК	крохмаль і цукор	СП	СП	%	крохмаль і цукор	%
Зерно кукурудзи	4,0	3,5	10,8	4,6	70,0	5,3	5,0	11,3	20,4	64,6
Шрот соєвий	3,0	2,6	50,6	7,0	12,6	3,9	17,5	39,4	2,7	8,5
Жир кормовий	0,2	0,19	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Всього конц. кормів	7,2	6,29	–	–	–	11,8	22,5	50,7	23,1	73,1
Силос кукурудзяний	20,0	6,4	9,0	23,0	6,5	7,2	3,6	8,1	3,5	11,1
Сінаж люцерновий	20,0	8,0	23,0	17,0	6,0	12,1	15,3	34,5	4,0	12,7
Сіно люцернове	3,0	2,6	17,0	28,0	3,5	2,4	2,2	4,9	0,8	2,5
Жом віджатиий	5,0	0,9	11,0	9,0	2,2	1,4	0,8	1,8	0,2	0,6
Всього об'ємистих кормів	48,0	17,9	–	–	–	23,1	21,9	49,3	8,5	26,9
Всього в раціоні	55,2	24,19	–	–	–	34,9	44,4	100	31,6	100

У раціоні міститься 31 к. од., 5009 г сирого протеїну і на 1516 г більше крохмалю з цукром. Продукція молока за сирим протеїном становить 56,8 л, а за сухими речовинами і крохмалем із цукром 47,9 л. Раціон складений на добовий удій 54 л. При недостатчі енергії за сухими речовинами і неструктурними вуглеводами частина сирого протеїну буде затрачена в організмі корови на енергетичні потреби, тому продукція молока за сирим протеїном буде становити 54 л.

Використання сої в годівлі сільськогосподарської птиці

Кури-несучки, курчата-бройлери та індики мають дуже високу генетичну здатність до біосинтезу білка в організмі і внаслідок цього характеризуються високими вимогами до амінокислотного складу корму. Внаслідок прогресу в селекції за головними ознаками продуктивності (несучість і ріст), зростають також і вимоги до компонентного складу раціонів птиці. Корми, що застосовуються в її годівлі, повинні мати високу перетравність. Тому соя і продукти її переробки завдяки особливостям свого складу є цінним джерелом

енергії, протеїну та інших поживних речовин при виробництві комбікормів для птиці.

10. Оцінка кормів і раціону в молочних одиницях для корів голштинської породи живою масою 680 кг, добовим удоєм 54 л із вмістом жиру 3,5 % і білка 3,0 % в молоці

Корми	Добова давання, кг		У кормі міститься, % на суху речовину			Продукція молока (л) за:				
	натурального корму	сухих речовин	СП	СК	крохмаль і цукор	СР	СП	%	крохмаль і цукор	%
Соевий шрот	2,7	2,39	49,0	7,0	12,5	4,1	18,9	33,3	2,5	4,5
Зерно кукурудзи пропарене плющене	7,5	6,35	12,0	4,0	70,0	10,9	12,3	21,6	37,0	67,0
Зерно бавовника	2,5	2,24	34,0	14,0	9,0	3,9	12,3	21,6	1,7	3,1
Твердий жир	0,3	0,29	-	-	-	3,9	-	-	-	-
Кров'яне борошно (сухе)	0,34	0,31	75,0	-	-	0,5	3,8	6,7	-	-
Всього конц. кормів	13,34	11,58	-	-	-	23,3	47,3	83,3	41,2	74,6
Силос кукурудзяний	48,1	12,02	10,0	28,0	10,0	11,1	5,4	9,5	10,0	18,1
Бобове сіно незріле	6,5	5,42	14,0	26,0	8,0	5,4	3,6	6,3	3,6	6,5
Злакове сіно середина стиглості	1,1	0,93	13,0	29,0	4,7	0,8	0,5	0,9	0,4	0,7
Всього об'ємистих кормів	55,7	18,37	-	-	-	17,3	9,5	16,7	14,0	25,4
Всього в раціоні	69,04	29,95	-	-	-	40,6	56,8	100	55,2	100

Використання сої в годівлі птиці у сирому вигляді обмежується наявністю анти поживних речовин. У подрібненому зерні сирій сої активність уреаз дорівнює приблизно 2 од. рН, причому внаслідок високого вмісту інгібіторів протеаз перетравність протеїну не перевищує 40%. Для їх знешкодження застосовують тостування, вологотеплову обробку (екструдування, експандування, мікронізація) та інші технології. Залишкову кількість анти поживних речовин контролюють за активністю уреаз. Спеціалісти компанії «Єврокорм сучасна годівля», провівши аналіз і узагальнення результатів досліджень з використання кормових продуктів з сої у годівлі сільськогосподарської птиці, найбільш оптимальною вважають таку термообробку зерна, після якої активність уреаз становить 0,15—0,25 од. рН, а перетравність протеїну досягає

90%. Подальше зниження уреазної активності за рахунок жорсткості і тривалості температурної обробки сої призводить до небажаних хімічних реакцій і зниження перетравності протеїну. Рівні введення соєвих шротів з уреазною активністю 0,1—0,2 рН в раціон молодняку курей і дорослої птиці мають становити до 15—20%, при 0,3 рН — до 10—15%.

При заміні соєвого шроту на екструдовану повножирову сою не виникає проблем відносно забезпеченості птиці амінокислотами. Але при цьому відпадає необхідність додаткового використання добавок жиру. До того ж повножирова соя містить 9,5—10,5 % лінолевої кислоти, що повністю задовольняє потребу птиці у цій незамінній речовині. Відносно високий вміст жиру може призводити до зниження якості жиру тушок, тому при використанні повножирової сої у годівлі птиці важливим є розрахунок оптимальної рецептури комбікормів.

У таблиці 12 наведено узагальнені рекомендації з використання повножирової сої у годівлі різних груп сільськогосподарської птиці.

12. Максимальні рівні введення термообробленої повножирової сої у комбікорми для птиці, % (ТОВ «Єврокорм сучасна годівля» та узагальнені літературні дані)

Кури-молодки	Кури-несучки	Бройлери	Індики на відгодівлі
15	20	30	25

Комбікорми, до яких вводиться оброблена повножирова соя, дають результати, схожі з отриманими при використанні соєвого шроту, але в більшій мірі сприяють яєчній продуктивності та покращенню конверсії корму, що пов'язують з вищою енергетичною поживністю повножирового зерна.

А. І. Овсієнко, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля

ВИКОРИСТАННЯ КОРМІВ ІЗ СОЄВИХ БОБІВ У ГОДІВЛІ СВИНЕЙ

Наведені результати досліджень по вивченню ефективності використання соєвих бобів різних способів підготовки їх до згодовування на продуктивність та забійні показники свиней.

Ключові слова: свині, комбікорми, соєві боби, соєвий шрот.

Свині мають однокамерний шлунок, тому перетравлення спожитого корму відбувається в основному ферментативно. Мікробіальні перетворення мають місце тільки в товстому кишечнику. Продукти, які утворюються у результаті мікробіологічних процесів (коротколанкові жирні кислоти, вітаміни групи В, вітамін К), можуть засвоюватися у товстому відділі кишечника лише в обмеженій кількості. Тому свині мають підвищені вимоги до якості корму. Для досягнення необхідної продуктивності потрібно, щоб поживні речовини розщеплювалися переважно ферментами в тонкому відділі кишечника. Концентрація поживних речовин у раціоні та їх перетравність повинні бути значно вищими, ніж у жуйних, оскільки місткість шлунково-кишкового тракту в свиней менша (табл. 1).

1. Вимоги до перетравності органічної речовини в раціонах для свиней

Група тварин	Перетравність органічної речовини, %
Свиноматки:	
холості і першого періоду поросності	60—65
другого періоду поросності	70
підсисні	80—84
Поросята (жива маса до 10 кг)	90—95
Поросята (жива маса 10—20 кг)	85
Свині на відгодівлі (жива маса 20—50 кг)	82
Свині на відгодівлі (жива маса 50—100 кг)	78

При організації годівлі свиней особливу увагу слід звертати на склад кормового протеїну, який вказує на надходження незамінних амінокислот. Амінокислоти, що синтезуються мікроорганізмами в товстому відділі ки-

шечнику, не можуть засвоюватись свиньми. Необхідні також вітаміни групи В, оскільки мікробіальний синтез у травному тракті не забезпечує потреби свиней в них. Від забезпеченості свиней поживними речовинами залежать основні показники їх продуктивності (табл. 2).

2. Ступінь впливу забезпеченості поживними речовинами свиней на їх продуктивні якості

Показник продуктивності	Ступінь впливу
Величина гнізда і жива маса поросят до відлучення	Висока
Прирости при відгодівлі	Висока або середня
Відкладення білка і ріст м'язів	Висока або середня
Використання корму	Середня
Якість туші	Низька

Перетравність поживних речовин корму залежить від способу підготовки його до згодовування. Цільне зерно в травному тракті перетравлюється погано, тому воно повинно бути хоча б грубо подрібнено.

Гранульовані корми також покращують засвоюваність поживних речовин. У результаті дії підвищеної температури і пару в процесі пресування відбувається часткове перетворення крохмалю в розчинну фракцію.

У складі кормів раціону протеїн необхідний не сам по собі, а лише як джерело амінокислот. Для найбільш ефективного засвоєння протеїну, що міститься в кормі, необхідно дотримуватися таких пропорцій (табл. 3).

3. Оптимальне співвідношення незамінних амінокислот у раціонах свиней, в % до лізину

Лізин	Метіонін + цистин	Треонін	Триптофан	Ізолейцин	Лейцин	Гістидин	Фенілаланін + тирозин	Валін	Аргінін
100	60	66	19	60	110	39	120	75	42

Крім цього, в раціоні необхідно враховувати також співвідношення протеїн/енергія. При надлишковій концентрації протеїну по відношенню до енергії білок кормів не може бути повністю використаним для синтезу білків в організмі свиней (табл. 4).

Загальна потреба свиноматок у поживних речовинах складається з потреби для підтримання життя і потреби для забезпечення необхідної продуктивності (поросність, утворення молока).

Під час поросності поряд з потребою для підтримки життя необхідно задовольняти і потребу для росту плодів.

4. Оптимальні співвідношення лізину та обмінної енергії (г/МДж)

Вікова група тварин	Співвідношення лізину та ОЕ, г/МДж
поросята-сисуні	0,95
відлучені поросята	0,88
молодняк на початку відгодівлі	0,77
молодняк наприкінці відгодівлі	0,70
поросні свиноматки	0,45
підсисні свиноматки	0,70

Додатково свиноматки повинні отримати поживні речовини для створення резервів організму, за умови, що це не призводить до надлишкового збільшення живої ваги. Зниження живої маси поросят при народженні може спостерігатись тільки при значній нестачі поживних речовин і енергії в раціоні (табл. 5).

5. Вплив інтенсивності годівлі на зміну живої маси свиноматок і середньої маси поросят при народженні

Добове споживання корму, кг	Приріст живої маси свиноматки, кг	Середня маса поросят при народженні, кг
1,6	34	1,23
2,4	57	1,32
3,2	78	1,41

Потреба підсисних свиноматок у поживних речовинах визначається кількістю молока та його складом (табл. 6—7). Кількість молока генетично обумовлена і залежить, в першу чергу, від величини гнізда. Свиноматки, в яких більша кількість поросят, продукують більше молока, оскільки в них задіяно більше сосків, що дають молоко.

6. Склад молозива та молока свиноматок, %

	Жир	Протеїн	Лактоза	Обмінна енергія, МДж/кг
Молозиво	7	19	2,5	10,9
Молоко	7—9	5—6	5	5,1

7. Кількість молока свиноматки в залежності від розміру гнізда

Показник	Кількість поросят в гнізді, гол.									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Кількість молока на гніздо, кг/добу	4,00	4,80	5,20	5,80	6,60	7,00	7,60	8,10	8,60	
Кількість молока на 1 поросля, кг/добу	1,00	0,96	0,87	0,83	0,82	0,78	0,76	0,74	0,72	

У підсисний період свиноматка потребує значно більшої кількості поживних речовин, ніж у період поросності. Необхідно також контролювати вміст незамінних амінокислот у кормових сумішах. В 100 г сирого протеїну повинно бути не менше 5 г лізину. Метіонін з цистином разом повинні складати 66% від кількості лізину [1].

При годівлі свиноматок у період супоросності, що триває 112—114 днів, у них підвищується енергетичний і білковий обмін, особливо у другій половині супоросності, коли він зростає на 25—40 %.

Використання екструдованих бобів сої і соєвого шроту в годівлі холостих і супоросних свиноматок наведено в таблицях 8—9.

8. Склад комбікорму на основі сої та добова норма згодовування для холостих і супоросних свиноматок

Склад комбікорму	Свиноматки		
	холості	супоросні 1/3	супоросні 2/3
Пшениця, %	41	41	41
Ячмінь, %	41	41	41
Соя екструдована (32 % СП), %	10	10	10
Соєвий шрот (44 % СП), %	7	7	7
Премікс, %	1	1	1
В 1 кг комбікорму міститься:			
енергетичні к. од.	1,32	1,32	1,32
сирий протеїн, г	163	163	163
лізин, г	7,0	7,0	7,0
Добова норма згодовування, кг	2,5	2,6	2,7

9. Склад комбікорму на основі сої та добова норма згодовування для холостих і супоросних свиноматок

Склад комбікорму	Свиноматки		
	холості	супоросні 1/3	супоросні 2/3
Пшениця, %	43	43	43
Ячмінь, %	43	43	43
Соєвий шрот (44 % СП), %	13	13	13
Премікс, %	1	1	1
В 1 кг комбікорму міститься:			
енергетичні к. од.	1,31	1,31	1,31
сирий протеїн, г	163	163	163
лізин, г	6,7	6,7	6,7
Добова норма згодовування, кг	2,6	2,6	2,8

Використання екструдованих бобів сої і соєвого шроту в годівлі підсисних свиноматок наведені в таблицях 10—11.

Перше використання кормів з соєвих бобів у годівлі порослят розпочинається при виборі компонентів підкормки. Для цього використовується тільки високоякісне зерно, яке зберігалось в оптимальних умовах. Як голо-

вному джерелу енергії перевага надається зерну кукурудзи і пшениці, оскільки воно добре поїдається поросятами.

10. Склад комбікорму на основі сої та добова норма згодовування для підсисних свиноматок

Склад комбікорму	Свиноматки підсисні (10 поросят)			
	відлуч. 35 днів	відлуч. 60 днів	відлуч. 35 днів	відлуч. 60 днів
Кукурудза, %	15	15	25	25
Пшениця, %	30	30	25	25
Ячмінь, %	30	30	25	25
Соя екструдована (32 % СП), %	24	24	24	24
Премікс, %	1	1	1	1
В 1 кг комбікорму міститься:				
енергетичні к. од.	1,34	1,34	1,35	1,35
сирий протеїн, г	164	164	161	161
лізин, г	7,6	7,6	7,5	7,5
Добова норма згодовування, кг	5,5	5,7	5,5	5,7

11. Склад комбікорму на основі сої та добова норма згодовування для підсисних свиноматок

Склад комбікорму	Свиноматки підсисні (10 поросят)			
	відлуч. 35 днів	відлуч. 60 днів	відлуч. 35 днів	відлуч. 60 днів
Кукурудза, %	22	22	28	28
Пшениця, %	30	30	27	27
Ячмінь, %	30	30	27	27
Соевий шрот (44 % СП), %	17	17	17	17
Премікс, %	1	1	1	1
В 1 кг комбікорму міститься:				
енергетичні к. од.	1,33	1,33	1,33	1,33
сирий протеїн, г	169	169	167	167
лізин, г	7,5	7,5	7,4	7,4
Добова норма згодовування, кг	5,6	5,8	5,6	5,8

Після відлучення від свиноматки поросята отримують спеціальні, виготовлені для них комбікорми, які після перехідної фази згодовують їм вдосталь. Для нормального розвитку тварин необхідно, перш за все, забезпечити достатній рівень надходження в їх організм енергії і незамінних амінокислот. Із збільшенням віку поросят до їх раціону можна включати корми, що поїдались ними гірше в підсисний період і в перехідній фазі, наприклад, жито, тритикале, горох, кормові боби, рапсовий шрот та інші.

У період дорощування та інтенсивної відгодівлі свині потребують достатньої кількості соєвих кормів – соєвого шроту і екструдованої повножирової сої, які можуть забезпечити молодий організм енергією, протеїном, мінеральними речовинами, ферментами, вітамінами та іншими речовинами. Вони можуть бути практично єдиним джерелом білка і амінокис-

лот, а екструдована повножирова соя – ще й жиру і жирних кислот у раціоні.

Революцію у відгодівлі свиней робить перехід на простий раціон, який складається з зерна кукурудзи, соєвого шроту, або екструдованої сої і преміксу та трав'яного борошна замість синтетичних вітамінів.

Але на сьогоднішній день одержують протилежні результати використання обумовлені такими причинами.

Вологе зерно кукурудзи висушують на критих токах шляхом довготривалого перемішування і одержують негативні наслідки. Причина — у вологому зерні кукурудзи при його досушуванні розвивається грибкова плісень, яка містить мікотоксини.

А при висушуванні кукурудзи на сушильних агрегатах вона піддається желатинуванню, що спричинює утворення виразки шлунку у свиней та зменшення їх продуктивності [3, 4].

Результати науково-виробничих дослідів проведених Інститутом кормів НААН спільно з Американською соєвою асоціацією в ТОВ «Липовецьке», Вінницької обл., показали високу ефективність використання вологого зерна кукурудзи в поєднанні із соєвим шротом.

У раціоні тварин обох груп по 700 голів у кожній, містилась майже однакова кількість кормових одиниць і перетравного протеїну, але їх продуктивна дія була різною, 670 г в дослідній і 619 г в контрольній групі, або на 8,2% більше.

Забій тварин (по 620 голів з кожної групи) показав, що м'ясних туш було у 4 рази більше в дослідній групі, ніж у контрольній. Соєвий шрот сприятливо впливав на збільшення м'яса і зменшення частки жиру в тушах.

Отже, використання при відгодівлі свиней вологого зерна кукурудзи (80%) і соєвого шроту (18% за сухою речовиною) дає змогу отримати вищий вихід м'ясних туш на 23% і підвищити конверсію корму на 6%.

У ряді країн світу виявлено факт, що вироблена свинина не завжди відповідає вимогам споживача по відношенню вмісту в ній пісного м'яса, його ніжності та соковитості. У вирішенні цих проблемних питань якості свинини важливе місце займає підбір раціонів, в яких повинен бути максимальний вміст гороху (10%), щоб уникнути забруднення м'яса скатолом та вітаміну Е, щоб дозрівша свинина не мала затхлого запаху. Майкл Путмен із фірми «Роше продактс Лтд» (Дербі, США), яка виробляє 50% всього вітаміну Е в світі, упродовж 25 років проводив дослідження з впливу вітаміну Е на м'ясні якості свиней. Максимальний ефект від вітаміну Е досягається при внесенні його в кормовий раціон 100—150 г/т, що гарантує отримання свинини вищої категорії.

Якщо вміст вітаміну Е в раціонах для фінішерів буде рости, то він буде накопичуватися в клітинах тварини. При забої тварин, вітамін буде

діяти як антиоксидант, який захищає полі ненасичені жирні кислоти. Оскільки ці кислоти є компонентами клітинних мембран та інших клітинних структур, цілісність клітин зберігається. На практиці це відображається в наступному:

- свіже м'ясо при розробці менше сочиться;
- заморожене м'ясо при розморожуванні менше виділяє соку;
- м'ясо зберігає колір;
- у м'яса збільшується термін зберігання протягом якого дозріше м'ясо не стає затхлим.

Бібліографічний список

1. Сучасні технології в годівлі свиней. Довідкова інформація для технологів сільськогосподарських підприємств / За матеріалами лекцій Маргіт Віттман та Леонарда Дурста, Університет Вайенштефан, філія Трісдорф. – Київ, 2005. – 48 с.

2. Використання бобів сої в годівлі свиней. Рекомендації. – Вінниця: Інститут кормів УААН. – 2009. – 25 с.

3. *Perry T. W., Jimenez A. A., Shively J. E., Curtin T. M. et al.* 1963. Incidence of gastric ulcers in swine. *Science* 139:349.

4. *Riker J. T., Perry T. W., Pickett R. A., Curtin T. M.* 1967. Influence of various grainson the incidence of esophagogastric ulcers in svine. *J. Anim.Sci.* 26:731.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3 – е издание переработанное и дополненное/ Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с.

УДК 636.085.534

© 2012

В. П. Жуков, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

І. В. Данилишен

ПП «Домінанта»

ЕКСТРУДОВАНА СОЯ В ЗАМІННИКАХ НЕЗБИРАНОГО МОЛОКА ДЛЯ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРІОДУ ВИРОЩУВАННЯ

На підставі технологічних досліджень розроблено рецепт уру заміників незбираного молока для телят молочного періоду на основі включення 23—29 % екструдованої, частково знежиреної соєвої макухи. Показано фізико-хімічні показники екструдованої борошна та зміну уреазної активності і при обробці зерна сої.

Ключова слова: *соєва екструдат, уреазна, емульгатор, макуха.*

На сьогоднішній день метод екструдування є найбільш поширеним способом підготовки зерна сої до згодовування, не дивлячись на те, що до недавнього часу екструдування вважалося одним з найдорожчих і високозатратних способів переробки сої для потреб комбікормової промисловості. Проте останнім часом спосіб екструдування сої застосовують все більше, причому навіть на дрібних, приватних підприємствах. Підставою зростаючої популярності цього методу є нові підходи до господарювання, якості кормів, термінів вирощування та відгодівлі, продуктивності тварин. Всі ці якості може задовольнити запровадження технології екструдування. Даний спосіб переробки сільськогосподарських культур успішно застосовується в країнах заходу починаючи з 60-х років і в останні роки почав розвиватися і в Україні.

В основі екструдування лежить сукупність фізичних і хімічних процесів: механічна деформація і декомпресійний вибух. Процес екструзії відбувається у декілька етапів: стискування, гомогенізації і безпосередньо екструзії. На першому етапі стискування відбувається руйнування клітинної структури, зміна крохмального і целюлозного лігніну складу сировини. На етапі гомогенізації продукт переходить у в'язкий стан і відбуваються структурні зміни білків і клітковини. На наступному етапі - екструзії, внаслідок швидкого переходу від високого тиску до атмосферного відбувається вивільнення енергії, що накопичилася, з величезною швидкістю, рівній швидкості вибуху. При цьому відбуваються зміни структури зерна, розрив

міжклітинних перегородок, до того ж випаровується надлишок вологи [1, 2]. За рахунок різкого переходу води з рідкого стану в пароподібний вивільнюється величезна кількість енергії, продукт збільшується за об'ємом, його структура стає більш розсипчастою. В процесі екструзії в робочому органі створюється тиск близько 50 атмосфер і температура 120—180⁰, що призводить до повного знезараження вихідної сировини [3], це особливо актуально для сої, у складі якої міститься значна кількість антипоживних речовин (протеази, уреази та ін.).

Матеріали і методика досліджень. З метою визначення оптимальних доз введення екструдованої соєвої макухи в склад заміників незбираного молока для телят молочного і після молочного періоду, протягом 2009—2011 років на базі ПП «Домінанта» (м. Бар, Вінницької області), проведено серію виробничих досліджень по підвищенню протеїнової повноцінності ЗНМ. Вихідною сировиною для досліджень було обрано екструдовану соєву макуху виробництва ДП ЗАТ Теувес Холдінг «Тегра Україна ЛТД» (м. Гайсин).

У залежності від віку телят кількість введеної соєвої макухи досягала: для телят в віці 15—25 днів – 23,0 %; для телят в віці 26—30 днів – 24,0 %, і для телят віком 30—60 днів – 29,0 %. Перед введенням соєвої макухи в змішувач її гомогенізували на дезінтеграторі марки ДЗ-2 (ТОВ ВК «Квант») протягом 5 хвилин - для отримання однорідної, пилюватої, дрібнодисперсної маси з розміром часток 100–120 мк.

Активність уреази визначали в зерні сої перед екструдуванням, після екструдування, а також в готових заміниках незбираного молока - після виготовлення дослідної партії (2,2 т кожного варіанта), використовуючи стандартний рН-метр-мілівольтметр рН-150МИ, з дискретністю показників по рН = 0,01. Потенціометричне визначення активності уреази проводили згідно ГОСТ 13979.9-69, розрахунки активності уреази (ΔpH) здійснювали в одиницях рН за формулою:

$$\Delta\text{pH} = \text{pH}_1 - \text{pH}_0$$

де pH_1 – значення рН за основним вимірюванням (з розчином Б);
 pH_0 – значення рН у контрольних вимірюваннях (з розчином А).

З метою створення стійкого колоїдно - дисперсного розчину до складу заміника вводили природний емульгатор (камедь ксантани) в кількості 0,2 % за масою.

Результати досліджень. Виробництво заміників незбираного молока на основі екструдованої соєвої макухи дало змогу створити високопоживний заміник з такими фізико-хімічними властивостями:

- колір: жовтувато-коричнево білий;
- запах: приємний молочний;
- смак: сухого незбираного молока;

- розчинність у воді (при температурі води +45–50⁰С) – 1,2–2,6 хвилини;
- швидкість зсідання: 25–35 хвилин;
- розшарування: на три фракції протягом 24–26 годин;
- в осаді: фрагменти монокальцій фосфату кормового (не більше 0,2 % за масою);
- дисперсна фаза: мінеральні елементи, борошно з соєвої макухи
- дисперсне середовище: сироватка + вода
- стійка фізична форма: суспензія
- колоїдна фаза – стабільна (протягом 20–25').

Особливі технологічні вимоги при цьому пред'являлись до якості борошна з соєвої макухи. З метою кращого розподілу макухи серед інших інгредієнтів ЗНМ, проводилась додаткова гомогенізація методом дезинтеграції. Зазначений технологічний прийом дав змогу істотно покращити якість змішування в змішувачах потоково-порційної дії, оптимізувати фракційний склад, поліпшити санітарно-виробничі умови в цеху по виготовленню заміників. Основні показники якості та фракційний склад соєвого борошна для приготування ЗНМ показано в таблиці 1. За хімічним складом соєва макуха відповідала Державним стандартам України (ДСТУ 4543 : 2006 та ДСТУ ISO 5506-2003 Продукти з бобів сої. Визначення активності уреаз).

1. Показники якості борошна з соєвої макухи для ЗНМ, М ± m

№ п/п	Показник якості	Одиниці виміру	Значення
1	Вологість соєвого борошна	%	9,22 ± 0,38
2	Масова частка жиру	% в АСР	8,35 ± 0,84
3	Масова частка протеїну	те саме	42,92 ± 1,33
4	Масова частка сирової клітковини	—''—	5,65 ± 0,92
5	Масова частка золи нерозчиненої в 10 % НСІ	—''—	0,14 ± 0,02
6	Масова частка металодомішок	%	0,002
7	Фракційний склад:		
	-1 залишки на ситі № 25	%	1,62 ± 0,09
	-2 залишки на ситі № 35	%	92,12 ± 3,24
	-3 залишки на ситі № 43	%	6,26 ± 1,67

На практиці для оцінки вмісту анти поживних речовин в сої і продуктах її переробки використовують показник активності ферменту уреаз (рослинний фермент, що розщеплює сечовину), який при тепловій обробці втрачає свою активність. Необхідно чітко розрізняти рівень активності уреаз для тостованого соєвого шроту або макухи (буває в межах 0,15—0,20 од.) і для екструдованого шроту або макухи (буває в межах 0,02—0,08 од.). У таблиці 2 наведено рівень уреазної активності соєвої макухи після екструдування, після часткового знежирення та після зберігання екс-

трудованої соєвої макухи протягом 60 днів зберігання. Виготовлення заміниці по рецептурі «Моло-16», вірогідно не змінило активність уреазу згідно правила розведення.

2. Уреазна активність бобів та макухи сої після переробки, ΔрН (суміш ранньостиглих сортів), М ± m

Значення рН	Соеві боби	Активність уреазу в соєвій макусі			Активність уреазу в ЗНМ «Моло 16»
		після екструдуювання	після часткового знежирення	перед виготовленням ЗНМ (після 60 днів зберігання)	
ΔрН	2,04±0,08	0,14 ±0,02	0,11 ±0,03	0,11 ±0,02	0,10 ±0,01
n	11	12	24	28	25
C _v	29,91	83,92	81,16	80,24	88,54

Аналіз зазначених результатів засвідчив, що екструдуювання необрушеного зерна сої стандартної вологості ($W_k = 10,32 \pm 0,63$ %) при температурі 138—142°C та 16 - хвилинній обробці уреазу сої зменшує свою активність на 93,13 %. Наступне часткове знежирення екструдату на маслопресах (до вмісту жирів в межах 7—8 %) обумовлює зменшення уреазної активності до 94,61 %, а зберігання протягом 60 днів до моменту виготовлення заміниці практично не вплинуло на активність ферменту.

Рівень введення екструдованої соєвої макухи до складу ЗНМ залежить від активності уреазу та інших анти поживних речовин. За стандартними умовами, нормами введення соєвої макухи з рівнем активності 0,15—0,20 одиниць не перевищує 18—20 % за масою, що не завжди дає можливість збалансувати рівень та склад протеїну в ЗНМ. Зниження уреазної активності до показника 0,09—0,13 одиниць дає можливість підвищити кількість введеної екструдованої соєвої макухи в складі ЗНМ до рівня 23—24 % в молочний та до 29 % в після молочний період вирощування телят. Зазначена кількість введення соєвої макухи економічно і фізіологічно обґрунтована лише при значній кількості натуральних молочних продуктів в складі ЗНМ, частка яких була максимальною в початковий молочний період вирощування телят – 46,8 % і поступово зменшувалась до 44,2 та до 40,6 %. Результати структурного аналізу дослідних партій ЗНМ наведено в таблиці 3.

Хімічний аналіз заміників незбираного молока на основі екструдованої соєвої макухи показав, що загальний вміст протеїну досягає відповідно 22,82, 21,34 та 20,25 %, а масова частка жиру 16,32, 12,88 та 10,18 % з індексом розчинності сирого осаду в межах 0,42—0,48 см³

3. Структура заміників незбираного молока

Компонент ЗНМ	Моло-16 (з 15 по 25 день)		Моло-12 (з 26 по 30 день)		Моло-10 (з 31 по 60 день)	
	кг	%	кг	%	кг	%
Жировий концентрат (лемаса К)	280	28,0	220	22,0	90	9,0
Сухе знежирене молоко (СЗМ)	100	10,0	100	10,0	72	7,2
Суха молочна сироватка (СМС)	264	26,4	340	34,0	330	33,0
Лактоза	40	4,0	-	-	-	-
Соєве борошно (екструдат)	234	23,4	240	24,0	290	29,0
Пшеничне борошно	32	3,2	30	3,0	118	11,8
Льняна макуха	30	3,0	-	-	30	3,0
Цукор	-	-	50	5,0	50	5,0
Премікс	20	2,0	20	2,0	20	2,0
Всього	1000	100	1000	100	1000	100

Висновки. Замінники незбираного молока для телят молочного періоду із включенням 23—29 % частково знежиреної екструдованої соєвої макухи характеризуються високими технологічними, фізико-хімічними та біологічними показниками. Значний рівень натуральних молочних компонентів та балансування ЗНМ за основними зоотехнічними нормативами дозволили забезпечити загальний вміст сирого протеїну відповідно в кількості 22,82, 21,34 та 20,25 %, а масову частку сирого жиру в кількості 16,32, 12,88 та 10,18 %, що відповідало показникам технічних умов на ЗНМ.

Бібліографічний список

1. *М. Ф. Кулик, А. О. Бабич.* Вдосконалення технологій зберігання та використання зерна. – Wilmington. WGCC. 1996. – 226 с.
2. *Marshall E., McCullough M. E.* Optimum use of nutrients, feed, ingredients, and additives explored for high productions cows // *Feedstuffs.* 1987. – v. 59. № 16. p 15—23.
3. *Петриченко В. Ф., Кулик М. Ф.* та інші. Використання екструдованої сої, кукурудзяно-соєвого силосу і консервованої кукурудзяно-соєвої суміші в годівлі тварин. Рекомендації. – Вінниця, 2010, 20 с.

Л. П. Чернолата, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

НЕОБХІДНІСТЬ КОНТРОЛЮ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОЇ І ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБКИ

Обговорюється значення контролю показників якості насіння сої та продуктів її переробки. Наведено результати моніторингу хімічного складу насіння сої сортів вітчизняної селекції.

Ключові слова: *насіння сої, соєвий шрот, протеїн, жир, незамінні амінокислоти, замінимі амінокислоти, повноцінність.*

Відомо, що соєве насіння є джерелом не лише протеїну, але і енергії, адже містить 18—22% жиру. А також його перевага обумовлена якістю протеїну, тобто амінокислотним складом. Вміст лізину у соєвому шроті 26,7 г/кг, у насінні сої підданій тепловій обробці – 22,5 г/кг, а у зерні гороху лише 12,8 г/кг. Метіоніну і цистину відповідно – 12,8, 10,7, 4,3 г/кг. Вміст лізину у розрахунку на 1 кормову одиницю, в насінні сої на 42 % більше ніж у насінні гороху, у 3 рази більше, ніж у вівса і у 9 раз більше ніж у зерні кукурудзи [1].

Вченими проводяться дослідження по використанню даної кормової сировини в годівлі сільськогосподарських тварин. Так М. Вуд доводить, що включення 20%—25% повножирової сої до складу раціону свиней дає позитивні результати за приростами та за якістю свинини [2].

Матеріали і методика досліджень. Для вивчення хімічного складу відбиралися середні зразки різних сортів насіння сої і соєвого шроту та макуха. При визначенні основних зоотехнічних показників користувалися загальноприйнятими зоохімічними методами досліджень. Масову частку азоту визначали фотометричним методом на проточному аналізаторі «Контіфло». Масову частку клітковини визначали загально прийнятим методом Геннеберга і Штомана. Масову частку сирого жиру визначали за обезжиреним залишком з використанням апарату Сокслета. Для визначення масової частки сирого золи пробу піддавали повному озоленню. А визначення амінокислотного складу протеїну вивчали методом колоночної хроматографії на амінокислотному аналізаторі ААА 339.

Результати досліджень. Основну частину протеїну, який поїдають тварини в складі раціонів дають корми рослинного походження. Насіння бобових культур є основним його джерелом, а насіння сої – в першу чергу.

Беручи до уваги ДСТУ 4964:2008 насіння сої, призначене для використання на продовольчі, кормові та технічні потреби, за вмістом протеїну повинне відповідати рівню 35,0% в перерахунку на суху речовину, а жиру – 12,0% .

Моніторинг хімічного складу насіння різних сортів сої, який проводиться відділом оцінки якості та безпеки кормів та сировини Інституту кормів та сільського господарства «Поділля», доводить, що він залежить від сорту, від погодних умов року (табл. 1).

1. Хімічний склад насіння сої різних сортів (у перерахунку на АСП)

Характеристика зразків насіння сої	Протеїн	Жир	Клітковина	Зола	БЕР
Сорт Агат	36,90	20,02	15,06	5,43	22,59
Сорт Артеміда	35,83	17,52	13,72	5,72	27,21
Сорт Феміда	38,99	19,02	13,73	5,58	22,68
Сорт Золотиста	37,82	19,30	13,71	5,34	23,83
Сорт Юг-30	36,60	18,06	13,05	5,68	26,61
Сорт Фаетон	34,83	18,36	12,36	5,80	28,65
Сорт Подільська-1	38,82	18,27	13,05	5,41	24,46
Сорт Оксана	40,17	17,94	11,54	5,41	24,94

Дані сорти вітчизняної селекції є різні за своїм хімічним складом. Вони практично всі за вмістом протеїну і жиру відповідають ДСТУ 4964:2008. Окрім насіння сорту Фаетон, в якому вміст протеїну нижчий на 0,51%. А у насінні сорту Оксана вміст жиру нижчий на 3,8%, але вміст протеїну майже на 15% вищий ніж показники нормативного документу.

Ми спостерігали за зміною хімічного складу сортів за роками їх вирощування і отримали результати, які доводять, що вміст основних поживних речовин в них не є постійним (рис. 1).

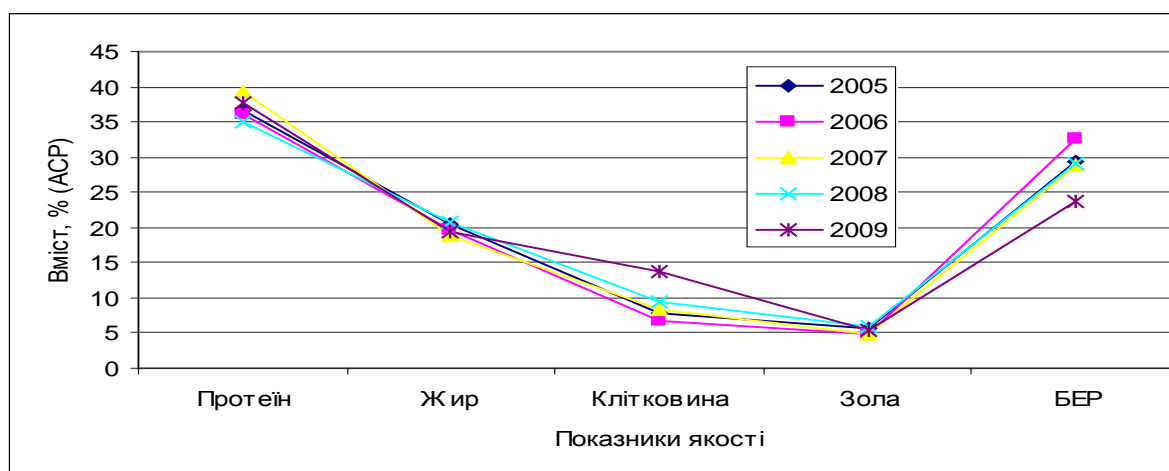


Рис. 1. Мінливість хімічного складу насіння сої сорту Золотиста

Так насіння сої сорту «Золотиста» залежно від року вирощування може мати вміст протеїну в межах від 35,0% до 39,5%, а вміст клітковини від 7,0% до 14,0%. Змінюється також вміст жиру та вміст безазотових екстрактивних речовин.

За останні роки спостерігається тенденція зміни окремих середніх показників хімічного складу сої, яка вирощується на території України і використовується для переробки (табл. 2).

2. Хімічний склад насіння сої (в перерахунку на АСР)

Роки	Протеїн	Жир	Клітковина	Зола	БЕР
2007	37,45	19,96	8,59	5,11	29,52
2008	36,78	19,03	9,25	5,45	29,49
2009	37,49	18,56	13,28	5,55	25,12
2010	32,51	20,17	12,45	5,32	29,55
2011	28,44	23,82	11,21	5,67	30,86

Так, за останні два роки ми спостерігаємо зниження вмісту протеїну і підвищення вмісту показника сирого жиру у насінні сої, яку аналізуємо для підприємств, що виробляють екструдовану сою та соєвий шрот і макуху.

Важливою характеристикою насіння сої, як кормової сировини, є амінокислотний склад білка. Проведення моніторингу амінокислотного складу різних сортів насіння сої дає змогу стверджувати, що у різних сортів він має відмінність. Цікавий факт, що високопротеїнові сорти містять вищий вміст незамінних амінокислот, а низькопротеїнові навпаки замінилих (рис. 2). Так сорт Золотиста містить лізину у абсолютно сухій речовині більше 4%, а сорт Фаетон лише 0,73%. Тоді як аланіну майже у два рази більше у сорті Фаетон, схожа картина із аспарагіновою кислотою та гліцином. У сорті Золотиста визначено лише сліди цистину, а у насінні сорту Фаетон його 0,47%.

Вміст азоту в складі незамінних амінокислот високопротеїнового сорту знаходиться на рівні 3,2%, тоді як у низькопротеїновому сорті Фаетон його вміст 1,7%. Кількість замічних амінокислот у сорті Золотиста характеризується 2,36% азоту, а у низькопротеїновому сорті – 3,54%.

Соєва є цінне джерело для одержання кормової сировини шротів та макуха. Вивчаючи їх склад ми бачимо, що середній вміст протеїну у насінні сої становить 37,17%, жиру 20,35%, клітковини 6,% і БЕР 30,68%. У шротах дані показники відповідають 42,38%, 1,88%, 7,02% і 43,95%, а у макуха – 33,7%, 9,91%, 6,24% і 43,63%.

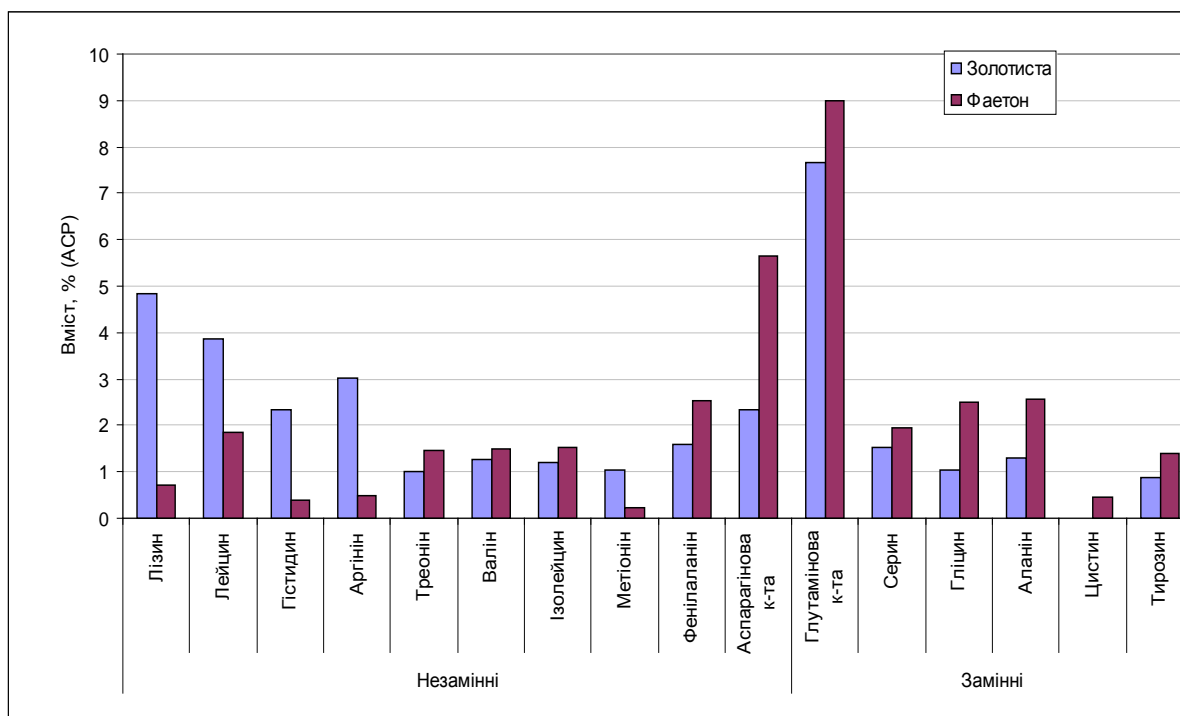


Рис. 3. Порівняльна характеристика амінокислотного складу протеїну насіння сої низькопротеїнового (Фаєтон) та високопротеїнового (Золотиста) сортів

Зрозуміло, що при виготовленні шротів, відбувається перерозподіл поживних речовин, тому перед тим як приймати рішення про виробництво шроту або макуха, необхідно знати хімічний склад сої, яка планується бути використана для переробки. ДСТУ 4230:2003 діючий на території України поширюється на шрот кормовий, який одержується за схемою форпресування-екстрагування чи прямого екстрагування з попередньо обробленого насіння сої з застосуванням волого-теплової обробки – тостування, збагачення чи без збагачення ліпідами. Даний нормативний документ поширюється також на шрот призначений для кормових цілей і безпосереднього введення у раціони тварин та комбікормову продукцію. Він регламентує, що масова частка протеїну для шроту тостованого повинна бути на рівні 45,0%, а для тостованого збагаченого ліпідами – 42,0%. Тому важливо перед тим як переробляти насіння сої описаними способами вивчити її хімічний склад, щоб впевнитись, переробка цього насіння сої дасть можливість отримати кормову сировину з заданими показниками якості.

Висновок. Соя є цінна кормова сировина багата на вміст протеїну, жиру безазотових екстрактивних речовин, незамінних та замінних амінокислот. Але необхідно проводити постійний контроль за її хімічним складом, показниками якості та безпеки. Тоді її використання в годівлі сільськогосподарських тварин забезпечить бажаний результат.

Бібліографічний список

1. *Бойко Л., Зоткин В. и др.* Применение в кормах экструдированной полножирной сои // Комбикорма. – 2004. № 3. – С. 51—52.
2. *Вуд М.* Современные методы кормления свиней и использование сои в кормовых рационах. – Шотландия, 1995. – 7 с.

АННОТАЦИИ

Петриченко В. Ф. Научные основы производства и использования сои в животноводстве // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.— С. 3—11.

Освещены ключевые проблемы производства сои в Украине. Показано значение сои в земледелии страны и особенности её использования на кормовые цели.

Бабич А. А., Бабич–Побережная А. А. Мировые и отечественные тенденции размещения производства и использования сои для решения проблемы белка // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.— С. 12—26.

Результаты влияния глобальных изменений климата на размещение производства и использование сои для решения проблемы белка. Ее посе- вы за 50 лет увеличились в 4,3 раза, урожайность – в 1,5 раза, производство – в 9,8 раза. За объемами производства в мире она занимает четвертое ме- сто, растительного белка – первое, соевого масла – первое, фиксированно- го биологического азота – первое. Украина за последние 10 лет увеличила производство сои в 18 раз, за объемами ее производства занимает первое место в Европе, в мире – восьмое, имеет большие перспективы наращива- ния производства и использования в решении продовольственной пробле- мы.

Тимченко В. Н., Пилипченко А. В. Состояние и перспективы раз- вития производства сои в Украине // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.—С. 27—33.

Дана оценка современного состояния и перспективы развития произ- водства и переработки сои в стране и охарактеризовано экспортно- импортный потенциал продуктов её переработки.

Иванюк С. В. Формирования сортовых ресурсов сои относительно к биоклиматическому потенциалу региона выращивания // Корми і кормови- робництво – 2012. – Вип. – 71.—С. 34—40.

Установлено, что сорта отечественной селекции занимают 72% в Го- сударственном реестре сортов растений пригодных для выращивания в разных почвенно-климатических зонах страны.

Колисник С. И. Основные технологические приёмы выращивания сои на семена // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.– С. 41—48.

Научно-обосновано влияние технологических элементов выращивания сои на формирование высокопродуктивных агроценозов в условиях Лесостепи Украины. Разработана и предложена производству адаптивная и конкурентоспособная технология выращивания сои, которая обеспечивает формирование урожайности семян на уровне 3,0—3,5 т/га.

Задорожный В. С. Сорняки в агроценозах сои и методы борьбы с ними // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.—С. 49—55.

Рассмотрены особенности контроля сорняков в посевах сои. Показаны наиболее приемлемые виды сорняков, пороги их вредоносности. Сделана оценка агротехническому и химическому методам борьбы с сорняками. Предложены рациональные системы интегрированной защиты посевов сои от сорняков.

Венедиктов О. М. Болезни и вредители сои и меры борьбы с ними // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71. – С. 55—61.

Приведена характеристика основных болезней и вредителей сои, особенности их проявления в период вегетации. Представлено фитопатологический и энтомологический календарь, обоснованы пути снижения расширения и развития вредоносных объектов.

Обертюх Ю. В. Антипитательные вещества сои, их инактивация и технологии переработки соевых бобов, на промышленной основе и в условиях хозяйства // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71. – С. 62—71.

Освещены проблемы инактивации антипатательных веществ соевых бобов, технологии переработки сои на разных типах оборудования на промышленной основе и в условиях хозяйства.

Кулик М. Ф., Тучик А. В., Стасюк О. К., Скоромна О. И. Использование продуктов переработки сои в молочном животноводстве и в птицеводстве // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.—С. 72—81.

Раскрыты особенности использования продуктов переработки зерна сои при балансировании рационов высокопродуктивных дойных коров и птицы по вместимости протеина.

Овсиенко А. И. Использование кормовых соевых бобов в кормлении свиней // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.—С. 82—88.

Приведены результаты исследований по изучению эффективности использования соевых бобов разных способов подготовки их к скармливанию на продуктивность и убойные показатели свиней.

Жуков В. П., Данилишен И. В. Экструдированная соя в заменителях цельного молока для телят молочного периода выращивания // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.—С. 89—93.

На основе технологических исследований разработано рецептуру заменителей цельного молока для телят молочного периода на основе включения 23—29 %экструдированной, частично обезжиренной соевой макухи. Показано физико-химические показатели экструдированной муки и смену уреазной активности при обработке зерна сои.

Чорнолата Л. П. Необходимость контроля показателей качества семян сои и продуктов ее переработки // Корми і кормовиробництво – 2012. – Вип. – 71.—С. 94—98.

Обсуждается значение контроля показателей качества семян сои и продуктов ее переработки. Приведены результаты мониторинга химического состава семян сои сортов отечественной селекции.

RESUME

Petrychenko V. F. Scientific foundations of soybean production and use in livestock breeding // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 3—11.

Key problems of soybean production in Ukraine are highlighted. Soybean importance for the domestic farming and peculiarities of its use for forage purposes are shown.

Babych A. O., Babych-Poberezhna A. A. The world and domestic tendencies of the distribution of soybean production and use to solve the problem of protein // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 12—26.

Results of the effect of global climatic changes on the location, dynamics of production and use of soybean to solve the world protein problem are stated. For the last 50 years its sowings have increases 4,3 times, crop productivity – 1,5 times, production – 9,8 times. It occupies the fourth place in the world by the amount of production, the first place in the amount of plant protein and soybean oil as well as biologically fixed nitrogen production. For the last 10 years Ukraine has increased soybean production 18 times. It occupies the first place in Europe and the eighth place in the world by soybean output and it has great perspectives for the intensification of production and use in solving food problem.

Tymchenko V. N., Pylypchenko A. V. State and perspectives of the development of soybean production in Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 27—33.

Estimation of the modern state and perspectives of the development of soybean production and processing in Ukraine is given; export and import potential of soybean product processing is characterized.

Ivanyuk S. V. Formation of variety resources of soybean in accordance with bioclimatic potential of the region of cultivation // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 34—40.

It is established that domestic varieties occupy 72 % in the State Register of Plant Varieties of Ukraine suitable for cultivation in Ukraine. Groups of varieties that are adapted to cultivation in different soil and climatic zones of the country are determined.

Kolisnyk S. I. Basic technological methods of soybean cultivation for seed // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 41—48.

The influence of the technological elements of soybean cultivation on the formation of high production agroecosystem under conditions of Forest-Steppe of Ukraine is substantiated scientifically. Adaptive and competitive technology of soybean cultivation that provides formation of seed yield at the level of 3,0–3,5 t/ha is developed and offered for production.

Zadorozhny V. S. Weeds in soybean agroecosystem and methods of their control // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 49—54.

Peculiarities of weed control in soybean are considered. The most problematic species of weeds and the thresholds of harm are shown. Estimation of agrotechnical and chemical methods of weed control is carried out. Rational systems of the integrated weed control of soybean sowings are offered.

Venediktov O. M. Diseases and pests of soybean and methods of their control // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 55—61.

Characteristics of the basic diseases and pests of soybean as well as peculiarities of their display during vegetation period are given. Phytopathological and entomological calendar is presented, the ways of decrease of spreading and development of harmful objects are substantiated.

Obertyukh Y. V. Anti-nutritious substances of soybean, their inactivation and technologies of soy bean processing on the industrial basis and in farming conditions. // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 62—71.

The problem of inactivation of anti-nutritious substances of soy beans, the technologies of soybean processing using different types equipment on the industrial basis and in farming conditions are highlighted.

Kulyk M. F., Tuchykh A. V., Stasyuk O. K., Skoromna O. I. The use of products of soybean processing in dairy cattle breeding and poultry production // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 72—81.

Peculiarities of the use of products of soybean seed processing while balancing the rations of highly-productive milking cows and poultry by protein content are studied.

Ovsienko A. I. The use of fodders from soy beans in pig feeding // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 82—88.

Results of researches on the study of the efficiency of use of soy beans prepared for feeding in different ways on the productivity and slaughtering indices of pigs are given.

Zhukov V. P., Danylyshen I. V. Extruded soybean in substitutes of unskimmed milk for the calves of the milking period of growing // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 89—93.

On the ground of technological researches the formula of unskimmed milk for the calves of the milking period of growing on the basis of inclusion of 23–29% extruded and partly skimmed soybean meal is developed. Physical and chemical indices of extruded meal and substitution of urea's activity while treating soybean seed are shown.

Chornolata L. P. Necessity of control of quality indices of soybean seed and products of its processing // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 71. – P. 94—98.

Significance of control of quality indices of soybean seed and products of its processing are discussed. Results of monitoring of the chemical composition of soybean seed of domestic varieties are given.

ЗМІСТ

Петриченко В. Ф. Наукові основи виробництва та використання сої у тваринництві	3
Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові та вітчизняні тенденції розміщення виробництва і використання сої для розв'язання проблеми білка ...	12
Тимченко В. Н., Пилипченко А. В. Стан і перспективи розвитку виробництва сої в Україні	27
Іванюк С. В. Формування сортових ресурсів сої відповідно до біокліматичного потенціалу регіону вирощування	34
Колісник С. І. Основні технологічні прийоми вирощування сої на насіння	41
Задорожний В. С. Бур'яни в агроценозах сої та методи боротьби з ними	49
Венедіктов О. М. Хвороби і шкідники сої та заходи боротьби з ними	55
Обертюх Ю. В. Анти поживні речовини сої, їх інактивація та технології переробки соєвих бобів на промисловій основі й в умовах господарства.....	62
Кулик М. Ф., Тучик А. В., Стасюк О. К., Скоромна О. І. Використання продуктів переробки сої в молочному скотарстві та у птахівництві.....	72
Овсієнко А. І. Використання кормів з соєвих бобів у годівлі свиней.....	82
Жуков В. П., Данилишен І. В. Екструдована соя в заміниках незбираного молока для телят молочного періоду вирощування.....	89
Чорнолата Л. П. Необхідність контролю показників якості насіння сої і продуктів її переробки.....	94
АННОТАЦІИ	99
RESUME	102

ДЛЯ ПОДАТОК

Наукове видання

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1976 р.

Випуск 71

Реєстраційний номер:
серія КВ № 984 від 04. 10. 94 р.

Здано до складання 06. 01. 2012 р.
Підписано до друку 09. 02. 2012 р. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк.
Замовлення № . Наклад 1000 прим.

Редакційна колегія:
Інститут кормів та сільського
господарства Поділля НААН

21100 м. Вінниця, пр-кт Юності, 16, тел. (0432) 46-41-16

Редактор Леонід Гулько