

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М.,
Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

УДК 602.6:633.1(4)

ГМ-ЛІНІЇ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ДОЗВОЛЕНІ ДО ВИКОРИСТАННЯ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

Т. А. ТКАЧЕНКО, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

В. В. ЦЕДИК, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

В. І.КОРНІЄНКО, доктор біологічних наук, директор

В. Д. ІЩЕНКО, кандидат ветеринарних наук, доцент

В. В. ТКАЧЕНКО, кандидат ветеринарних наук, доцент

Л. М. ШИНКАРЕНКО, молодший науковий співробітник

Я. А. ІЩЕНКО, студентка

Л. М. ІЩЕНКО, кандидат ветеринарних наук, старший науковий
співробітник

Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: tttkach82@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.05.004>

***Анотація.** Розвиток біотехнологічної галузі у сфері ГМО вимагає від держав прийняття конкретних рішень щодо регулювання поширення генетично модифікованих культур. В Європейському Союзі усі лінії ГМ-рослин, що перебувають в обігу, підлягають обов'язковій реєстрації, що забезпечує регулювання розміщення на ринку та обігу генетично модифікованої сировини, харчових продуктів і кормів. У статті наведено систематизовані дані щодо реєстрації генетично модифікованих ліній сої, кукурудзи та ріпаку в Європейському Союзі. Встановлено, що більшість ліній вказаних культур мають вбудований ген, який надає їм ознаку толерантності до гербіцидів різних груп. В реєстр Європейського Союзу на даний момент включено 12 ліній сої, 5 ліній кукурудзи, 3 лінії ріпаку стійких до гербіцидів. Показано, що значна кількість зареєстрованих ГМ-рослин мають поєднання кількох ознак, зокрема, толерантність до гербіцидів і стійкість до певних шкідників або покращення споживчих характеристик. Серед них 1 лінія сої, 9 ліній кукурудзи та 1 лінія ріпаку. У реєстрі генетично модифікованих рослин на даний момент усі трансформаційні події мають дозвіл для використання у продуктах харчування і харчових інгредієнтах, кормах та інших продуктах. Єдина лінія кукурудзи, а саме Mon 810, що була дозволена для вирощування, на момент проведення аналізу перебувають на етапі поновлення дозволу.*

***Ключові слова:** генетично модифіковані рослини, лінії, реєстр ЄС*

Актуальність. Зростання урбанізації, засолення та деградація об'ємів виробництва біопалива та земель, зміна клімату, обмеження сировини, збільшення темпів водних ресурсів на фоні підвищення

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М.,
Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

кількості населення зумовлюють постійне зростання світового попиту на сільськогосподарські зернові культури та вимагають постійного вдосконалення технологій вирощування з метою забезпечення стабільно високого врожаю. Нині таке складне завдання у найкоротші строки можливо розв'язати за рахунок біотехнологічних рішень шляхом оптимізації генетичних характеристик вирощуваних культур у поєднанні з якісними змінами в управлінні сільськогосподарською системою. Вищезазначені фактори є визначальним аргументом для використання генетично модифікованих рослин [1, 4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Перші трансгенні рослини були отримані за допомогою технологій рекомбінантної ДНК у 1982 році ученими з Інституту рослинництва в Кельні (Німеччина) та компанією Monsanto (США), тому терміни їх промислового вирощування не такі значні. За цей період навколо вирощування ГМ-рослин виникло багато суперечок. Противники ГМО вказують на низку ризиків щодо вирощування таких рослин та споживання продукції, виготовленої з них. Основні з них, які активно досліджуються і обговорюються, це вплив на здоров'я людини і тварин (алергенність, токсичність, розвиток стійкості до антибіотиків, віддалені канцерогенні та мутагенні ефекти), агротехнічні

ризиками (зменшення сортів рослин, термінаторні технології), екологічні (втрата біорізноманіття, неконтрольоване горизонтальне перенесення конструкцій, адаптація комах до трансгенних токсинів, поява нових штамів фітовірусів) тощо. Особливу роль у формуванні негативного ставлення суспільства до ГМО відіграє така відома суспільна організація як *Greenpeace*, яка постійно проводить акції проти їх використання. Саме тому в своїх думках стосовно генетично модифікованої продукції суспільство розділене на два діаметрально протилежних полюси, що і зумовлює різні підходи країн світу до контролю поширення та споживання трансгенних рослин [1, 3, 5, 8].

Європейський Союз та Сполучені Штати Америки мають суттєво різну регуляцію механізмів затвердження, реалізації, імпорту та маркування ГМО. На думку деяких аналітиків, така ситуація зумовлена різним ступенем довіри споживачів до регулюючих органів, стратегією, якою керуються біотехнологічні корпорації, впливом громадських організацій та обсягами імпорту зерна на світові ринки [1, 5].

У США ключовим щодо ГМО є принцип суттєвої еквівалентності, який базується на тому, що продукти і корми, виготовлені з використанням ГМ-компонентів, за належної подібності до звичайних аналогів, яка встановлюється шляхом дослідження

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М.,
Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

однотипних факторів ризику, притаманних аналогу та оцінюваному ГМ організму (токсичність, алергенність, потенціал нанесення шкоди тощо), не потребують експертизи щодо біологічної безпеки та можуть вважатися безпечними для продовольства [3, 4].

У той же час Європейський Союз дотримується принципу запобігання ризиків, в якому враховуються навіть потенційно можливі ризики. У ЄС до генетично модифікованих організмів ставляться як до результату, який виник в процесі спеціального виробництва, що потребує особливої системи правил поводження. Щодо вирощування ГМ-рослин, це питання є в компетенції урядів кожної країни-члена ЄС. Разом з тим використання ГМО для переробки в продукти харчування і корми потребує відповідної реєстрації. На ринку ЄС можуть розміщуватись лише ті ГМО, які пройшли досить складну і кропітку процедуру затвердження (дозволу) за участі всіх країн, які є членами ЄС, оскільки в подальшому цей дозвіл є загальним для їх ринків [5, 8].

Метою роботи було проаналізувати дані європейського реєстру генетично модифікованих культур та систематизувати ці дані стосовно основних зернових культур.

Матеріали та методи дослідження. У роботі було використано методи наукового аналізу, узагальнення та порівняння даних офіційного сайту Європейської комісії [6] та Міжнародної служби із впровадження сільськогосподарських розробок [7].

Результати дослідження та їх обговорення. У цілому під час створення ГМ-рослин превалюючими бажаними ознаками є толерантність до гербіцидів, покращення споживчих властивостей та технічних характеристик культур, стійкість до абіотичних чинників, шкідників, вірусів та грибків. Окрім того, в переліку дозволених трансгенних культур є гібриди, які поєднують основні характеристики ліній, з яких вони отримані.

Аналіз реєстру ГМ-рослин, які дозволені до використання в Європейському Союзі, свідчить, що більшість ліній зареєстрованих культур містять привнесені гени, які надають їм стійкості до гербіцидів, як правило, до гліфосату та глюфосинату амонію, ізоксафлутолу, 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти, арилоксифеноксипропіонату, дикамби та гербіцидів інгібуючих р-гідроксифенілпіруват-діоксигеназу, ALS (ацетолактатсинтазу). Аналіз даних таблиці 1 показав, що в ЄС зареєстровано 12 ліній сої, 5 ліній кукурудзи, 3 лінії ріпаку стійких до гербіцидів.

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М.,
Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

1. Генетично модифіковані лінії сільськогосподарських культур з ознакою толерантності до гербіцидів, які дозволені до використання у країнах Європи

Росли	ГМ-лінія	Компанія-виробник	Ознака трансгенів
Со́я	GTS 40-3-2*	Monsanto	Стійкість до гліфосату
	A2704-12*	Bayer Crop Science	Стійкість до основи глюфосинату амонію
	Mon 89788*	Monsanto	Стійкість до гліфосату
	MON87705*	Monsanto	Стійкість до гліфосату
	DP356043*	Pioneer	Стійкість до гліфосаду стійкість до гербіцидів, які інгібують ALS (ацетолактатсинтази)
	A5547-127*	BASF	Стійкість до глюфосинату амонію
	FG 72*	Bayer	Толерантність до гербіцидів ізоксафлутолу Толерантність до гербіцидів гліфосату
	SYНТОН2*	Syngenta	Толерантність до гербіцидів, інгібуючих р-гідроксифенілпіруват-діоксигеназу (HPPD) Толерантність до гербіцидів на основі глюфосинату-амонію
	DAS-44406-6*	Dow AgroSciences	Толерантність до гербіцидів на основі гліфосату Толерантність до гербіцидів 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти (2,4-D) та інших споріднених фенокси-гербіцидів Толерантність до глюфосинату амонію
	DAS-68416-4*	Dow AgroSciences	Толерантність до гербіцидів 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти (2,4-D) та інших споріднених фенокси-гербіцидів Толерантність до глюфосинату амонію
	Mon 87708*	Monsanto	Толерантність до гербіцидів на основі дикамби (диетилетаноламінна сіль)
	BPS-CV127-9*	BASF	Толерантність до імідазолінонових гербіцидів
Кукурудза	MZHG0JG*	Syngenta	Стійкість до гліфосату і глюфосинату амонію
	DAS-40278-9*	Pioneer and Dow AgroSciences	Стійкість до 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти (2,4-D) та гербіцидів арилоксифеноксипропіонату
	GA 21*	Monsanto	Стійкість до гліфосату
	NK 603*	Monsanto	Стійкість до гліфосату
	T 25*	Bayer CropScience	Стійкість до глюфосинату амонію
Ріпак	GT 73*	Monsanto	Стійкість до гліфосату
	T 45*	Bayer CropScience	Стійкість до глюфосинату амонію
	TOPAS 19/2 *	Bayer CropScience	Стійкість до глюфосинату амонію

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М., Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

Примітка: * - Дозвіл на використання: Продукти харчування та харчові інгредієнти, корми та інші продукти (крім вищезазначених), що містять, складаються з або виробляються з ГМО, зазначених у графі 1

Варто зазначити, що в Європейському реєстрі генетично модифікованих рослин ми не знайшли жодної лінії, дозволеної до вирощування, а лише дозволені для використання у продуктах харчування та харчових інгредієнтах, кормах та інших продуктах (крім вищезазначених), що містять, складаються або виробляються з ГМО. Єдина ГМ-лінія рослин, насіння для вирощування якої було дозволене в ЄС, кукурудза Mon 810, станом на сьогодні перебуває на етапі поновлення дозволу.

Загалом під час створення рослин, стійких до гербіцидів, використовуються два основні методи. В основі першого – введення гену, що кодує синтез додаткових кількостей чутливого до гербіциду білку, що забезпечує функціонування

останнього навіть в присутності гербіциду. Зокрема, цим методом створені рослини, стійкі до гліфосату – діючої речовини відомого гербіциду Раундап®. Другий метод ґрунтується на введенні гену, який кодує синтез специфічного ензиму, здатного каталізувати розщеплення діючої речовини конкретного гербіциду [3].

Менш затребуваними є лінії рослин із покращеними технологічними і споживчими властивостями. У європейському реєстрі зареєстровано дві лінії кукурудзи (містять ген, що кодує стійкість до посухи та ген збільшення біомаси) та одна лінія сої (містить ген, що кодує перетворення лінолевої кислоти в α -ліноленову кислоту з подальшим перетворенням у стеаринову кислоту) (табл.2.).

2. Генетично модифіковані лінії сільськогосподарських культур з покращеними технологічними і споживчими властивостями, які дозволені до використання у країнах Європи

Рослина	ГМ-лінія	Компанія-виробник	Ознака трансгенів
Кукурудза	MON 87403-1*	Monsanto	Збільшення біомаси кукурудзи на ранній фазі розмноження
	MON 87460*	Monsanto	Стійкість до стресових умов (посуха)
Соя	MON 87769*	Monsanto	Ген Pj.D6D та ген Nc.Fad3 кодуєть ензими метаболічного шляху жирних кислот, що призводить до накопичення стеаринової кислоти

Примітка: *- Дозвіл на використання: Продукти харчування та харчові інгредієнти, корми та інші продукти (крім вищезазначених), що містять, складаються з або виробляються з ГМО, зазначених у графі 1

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М.,
Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

Також одні із пріоритетних ліній генетично модифікованих рослин є ті, що мають привнесені гени, які кодують певні інсектицидні токсини, які забезпечують стійкість рослини до певного ряду комах. Так в європейському реєстрі на даний момент зареєстрована одна лінія сої MON 87751, що містить ген стійкості до шкідників ряду Lepidoptera, та 6 ліній кукурудзи з стійкістю до шкідників ряду Lepidoptera та Coleoptera (табл. 3).

3. Генетично модифіковані лінії сільськогосподарських культур з ознакою стійкості до комах-шкідників, які дозволені до використання у країнах Європи

Рослина	ГМ-лінія	Компанія-виробник	Ознака трансгенів
Соя	MON 87751*	Monsanto	Стійкість до шкідників ряду Lepidoptera (лускокрилі)
Кукурудза	MON 89034*	Bayer	Стійкість до комах ряду Lepidoptera
	MIR 604*	Syngenta	Стійкість до деяких шкідників ряду Coleoptera (твердокрилі), зокрема кореневих черв'яків кукурудзи
	MIR 162*	Syngenta	Стійкість до шкідників ряду Lepidoptera
	MON 810*	Monsanto	Стійкість до шкідників ряду Lepidoptera
	MON 863*	Monsanto	Стійкість до шкідників ряду Coleoptera
	SYN 5307*	Syngenta	Стійкість до шкідників ряду Coleoptera

Примітка: *- Дозвіл на використання: Продукти харчування та харчові інгредієнти, корми та інші продукти (крім вищезазначених), що містять, складаються з або виробляються з ГМО, зазначених у графі 1

Значна кількість зареєстрованих ГМ-рослин мають кілька привнесених генів, а відповідно і нових ознак. Так у європейському реєстрі дозволених для переробки у

корми і продукти харчування ГМ-рослин з поєднаними ознаками є 1 лінія сої, 9 ліній кукурудзи та 1 лінія ріпаку (таблиця 4).

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М.,
Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

4. Генетично модифіковані лінії сільськогосподарських культур з поєднанням кількох ознак, які дозволені до використання у країнах Європи

Рослина	ГМ-лінія	Компанія-виробник	Ознака трансгенів
Соя	DP 305423-1	Pioneer	Покращення споживчих властивостей (збільшення олеїнової кислоти та відновлення лінолевої кислоти) Толерантність до гербіцидів, що інгібують ацетолактатсинтазу
Кукурудза	TC 1507	Dow AgroScience	Стійкість до гербіцидів Стійкість до комах
	DP 4114-3	Pioneer	Стійкість до шкідників ряду Lepidoptera, Coleoptera Толерантність до гербіцидів на основі глюфосинату амонію
	MON 87411-9	Monsanto	Стійкість до гліфосату Стійкість до кукурудзяного хробака
	MON 87427	Monsanto	Стійкість до гліфосату Контроль запилення
	MON 88017	Bayer	Стійкість до гліфосату Стійкість до злакових кореневих черв'яків
	DAS 59122-7	Pioneer and Dow AgroSciences	Стійкість до глюфосинату амонію Стійкість до злакових кореневих черв'яків
	Bt 176	Syngenta	Стійкість до шкідників ряду Lepidoptera Толерантність до гербіцидів на основі глюфосинату (фосфінотрицин)
	Bt 11	Syngenta	Стійкість до деяких шкідників ряду Lepidoptera Толерантність до гербіцидів на основі глюфосинату
	DAS 1507	Pioneer and Dow AgroSciences	Стійкість до глюфосинату амонію Стійкість до деяких комах
Ріпак	MS8xRF3	Bayer CropScience	Чоловіча стерильність Стійкість до глюфосинату амонію

Примітка: *- Дозвіл на використання: Продукти харчування та харчові інгредієнти, корми та інші продукти (крім вищезазначених), що містять, складаються з або виробляються з ГМО, зазначених у графі 1

Як свідчать дані таблиці 4. переважна більшість ліній кукурудзи, за виключенням MON 87427, поєднують у собі такі основні ознаки як толерантність до гербіцидів та стійкість до комах-шкідників. Тоді як соя DP305423 має ген, що кодує накопичення олеїнової кислоти в

зерні та толерантність до гербіцидів, що інгібують ацетолактатсинтазу, а ріпак MS8xRF3 - такі набуті ознаки як чоловіча стерильність та стійкість до глюфосинату амонію.

Висновки і перспективи. Отже, база даних зареєстрованих генетично модифікованих рослин у ЄС є досить

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М., Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

суттєвою, на відміну від реєстру України, який на даний момент не містить жодної зареєстрованої лінії. Варто зазначити, що у попередніх своїх дослідженнях [2] під час аналізу зразків ГМО зерна та насіння нами було ідентифіковано лінії кукурудзи NK 603, Mon 863, Mon 810, ріпаку - GT 73 та сої - GTS 40-3-2 (Monsanto), тобто ці лінії періодично трапляються в обігу в Україні, хоча не внесені до реєстру ГМО. Водночас варто зазначити, що всі ці трансформаційні події дозволені до використання в ЄС,

а саме можуть входити до складу продуктів харчування, харчових інгредієнтів, кормів та інших продуктів (крім вищезазначених), що містять, складаються з або виробляються з ГМО. Саме тому, доцільним питанням регуляції обігу ГМО в Україні є розгляд можливості спрощеної реєстрації ГМ-культур, які пройшли процедуру реєстрації в ЄС, що, імовірно, зменшило б тіньовий обіг цих культур, про що свідчить низка незалежних досліджень.

Список використаних джерел

1. Бірта Г.О., Бургу Ю.Г. Генно-модифіковані організми: за і проти: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 128с.

2. Детекція генетично модифікованих рослин у продукції агропромислового комплексу / Плотницька А. В., Ткаченко Т. А., Калакайло Л. та ін. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 3(85).

<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.012>

3. Ермишин, А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность. Минск : Беларус. на- вука, 2013. 171 с. ISBN 978-985-08-1592-7.

4. Криницька О.О., Ткачук Т.І. Оцінка впливу використання генетично модифікованої продукції на стан продовольчої безпеки. *Економіка харчової промисловості*. 2019. Т.11, Вип.2. С. 13-19. doi: 10.15673/fie.v11i2.1390.

5. Eriksson D (2018) Recovering the Original Intentions of Risk Assessment and Management of Genetically Modified Organisms in the European Union. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 6:52. doi: 10.3389/fbioe.2018.00052

6. European Union Reference Laboratory for Genetically Modified Food and Feed (EURL GMFF) at: <https://gmo->

crl.jrc.ec.europa.eu/method-validations

7. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) at: <https://www.isaaa.org/>

8. The analysis of food samples for the presence of Genetically Modified Organisms. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/JRC120237>

References

1. Birta H.O., Burhu Yu.H. (2017). Henno-modyfikovani orhanizmy: za i proty [Genetically modified organisms: pros and cons] Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury, 128.

2. Plotnitska, A. V., Tkachenko, T .A., Kalakailo, L I., Ischenko, V. D., Tkachenko, V. V., Ishchenko Ya.A., Ushkalov V. O., Ischenko L. M. (2020). Detektsiia henetychno modyfikovanykh roslyn u produktsii ahropromyslovoho kompleksu [Detection of genetically modified plants in the agricultural products]. Scientific reports of NULES of Ukraine. 3(85). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.012>

3. Ermishin, A. P. (2013). Geneticheski modifitsirovanyie organizmyi i biobezopasnost [Genetically modified organisms and biosafety]. Minsk: Belarus. navuka, 171 s.

4. Krynytska, O.O., Tkachuk, T.I.

Ткаченко Т. А., Цедик В. В., Корнієнко В. І., Іщенко В. Д., Ткаченко В. В., Шинкаренко Л. М.,
Іщенко Я. А., Іщенко Л. М.

(2019). Otsinka vplyvu vykorystannia henetychno modyfikovanoi produktsii na stan prodovolchoi bezpeky [Assessment of the inflow of vicoristannya genetically modified products to the food safety mill]. Food Industry Economics, 11, (2). 13-19. doi: 10.15673/fie.v11i2.1390.

5. Eriksson, D. (2018). Recovering the Original Intentions of Risk Assessment and Management of Genetically Modified Organisms in the European Union. Front. Bioeng. Biotechnol. 6:52. doi: 10.3389/fbioe.2018.00052

6. European Union Reference

Laboratory for Genetically Modified Food and Feed (EURL GMFF) at: <https://gmocrl.jrc.ec.europa.eu/method-validations>

7. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) at: <https://www.isaaa.org/>

8. The analysis of food samples for the presence of Genetically Modified Organisms. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/JRC120237>

ГМ-ЛИНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР РАЗРЕШЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ

Т.А. Ткаченко, В.В. Цедик, В.И. Корниенко, В.Д. Ищенко, В.В. Ткаченко,
Л.Н. Шинкаренко, Я.А. Ищенко, Л.М. Ищенко,

Аннотация. Развитие биотехнологической отрасли в сфере ГМО требует от государств принятия конкретных решений по регулированию распространения генетически модифицированных культур. В Европейском Союзе все линии ГМ-растений, находящихся в обращении, подлежат обязательной регистрации, что обеспечивает регулирование размещения на рынке и оборота генетически модифицированного сырья, пищевых продуктов и кормов. В статье приведены систематизированные данные о регистрации генетически модифицированных линий сои, кукурузы и рапса в Европейском Союзе. Установлено, что большинство линий указанных культур имеют встроенный ген, который придает им толерантность к гербицидам различных групп. В реестр Европейского Союза на данный момент включены 12 линий сои, 5 линий кукурузы, 3 линии рапса устойчивых к гербицидам. Показано, что значительное количество зарегистрированных ГМ-растений имеют сочетание нескольких признаков, в частности толерантность к гербицидам и устойчивость к определенным вредителям или улучшение потребительских характеристик. Среди них 1 линия сои, 9 линий кукурузы и 1 линия рапса. В реестре генетически модифицированных растений на данный момент все трансформационные события имеют разрешение для использования в продуктах питания и пищевых ингредиентах, кормах и других продуктах. Единственная линия кукурузы, а именно Mon 810, которая была разрешена для выращивания в Европейском Союзе, на момент проведения анализа находится на этапе обновления разрешения.

Ключевые слова: генетически модифицированные растения, линии, реестр ЕС.

ANALYSIS OF GM CROPS ALLOWED FOR USING IN THE EUROPEAN UNION**T. Tkachenko, V. Tsedyk, V. Kornienko, V. Ischenko, V. Tkachenko,
L. Shynkarenko, Ya. Ishchenko, L. Ischenko**

Abstract. *The development of biotechnology in the field of GMOs requires states to take specific decisions to regulate the spread of genetically modified crops. In the European Union all GM crops that circulation are subject to mandatory registration, which regulates the placing on the market and circulation of genetically modified raw materials, food and feed. The article presents systematized data about the registration of genetically modified soybean, maize and rapeseed in the European Union. It was established that most of the GM crops have introduced genes that give them tolerance to herbicides of different groups. The register of the European Union currently includes 12 events of soybean (GTS 40-3-2, A2704-12, Mon 89788, MON87705, DP 356043, A5547-127, FG 72, SYHTOH 2, DAS-44406-6, DAS-68416- 4, Mon 87708, BPS-CV127-9), 5 events of maize (MZHGOJG, DAS-40278-9, GA 21, NK 603, T 25), 3 events of rapeseed (GT 73, T45, TOPAS 19/2) with tolerance to herbicides. It has been shown that a significant number of registered GM plants have a combination of several events, including tolerance to herbicides and resistance to certain insects or improving quality features of crops. Among them are one event of soybean (DP305423-1), 9 events of maize (TC 1507, DP 4114-3, MON 87411-9, MON 87427, MON 88017, DAS59122-7, Bt 176, Bt 11, DAS 1507) and one event of rapeseed (MS8xRF3). Many GM crops (one event of soybean and 6 events of maize) have introduced genes that determine the plant's tolerance to insects. Only a tiny amount of GM crops are being with altered consumer or technological qualities.*

In the register of genetically modified crops, all events of GM crops are currently authorized for usage for food, supplements, feed and other product. A single event of maize (Mon 810), that was allowed for cultivation at the time of this analysis was at the stage of renewal of the permit.

Keywords: *Genetically modified plant's, events, register of the European Union*