

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АПК: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ

УДК 631.343:631.55

[http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2018-2-23\(37\)-15](http://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2018-2-23(37)-15)

НОВІТНІ АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ТЕПЛОЛЮБНИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

М. Новохацький, канд. с.-г. наук, доц., e-mail: novokhatskyi@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-3635-1761>

Н. Сердюченко, канд. геогр. наук, e-mail: poljuljach@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0361-8215>

О. Бондаренко, <https://orcid.org/0000-0001-9456-6715>,

І. Гусар, <https://orcid.org/0000-0002-5872-4672>,

ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

Анотація

Мета дослідження – оцінювання доцільності застосування та ступеня деструкції мульчувальної плівки під час вирощування кукурудзи на зерно у Лісостеповій зоні України за різних термінів сівби. Плівка, здатна до біологічного розкладання, розроблена науково-дослідницьким центром IMMER Group та надана для досліджень ПАТ «Укрпластик».

Дослідження з вирощування кукурудзи зернової під екоплівкою із застосуванням різних строків сівби проводились впродовж 2017 року на дослідному полігоні УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, розташованому в зоні Лісостепу України.

Методи досліджень. До схеми дослідів було включено такі фактори: фактор А – спосіб сівби: з екоплівкою; без плівки (контроль); фактор Б – термін сівби: сівба за середньодобової температури ґрунту на глибині загортання насіння 5-6°C (I термін сівби), 10-12°C (II термін сівби), 15-17°C (III термін сівби). Польові та лабораторні дослідження проводили відповідно до стандартних методів досліджень в агрономії. Технологія вирощування кукурудзи на зерно – традиційна для Лісостепу України, за виключенням досліджуваних факторів.

Результати. У результаті проведених досліджень, встановлено, що надана на випробування плівка відповідає задекларованим параметрам її розкладання та може успішно застосовуватися для мульчування ґрунту в традиційному землеробстві під час вирощування кукурудзи на зерно. Застосування екоплівки забезпечило переваги в процесах росту і розвитку рослин кукурудзи порівняно з варіантами без застосування плівки. Скажімо, у посушливих умовах 2017 року, найбільшу надбавку врожаю кукурудзи (+71%) було отримано із застосуванням мульчувального покриття посівів екоплівкою за другого терміну сівби (за температури ґрунту 10-12°C). Випробування показали відсутність істотних залишків плівки в ґрунті через 6 місяців після укладання і повну відсутність будь-яких фрагментів плівки на початок весняно-польових робіт наступного року.

Висновки. Отже, застосування досліджуваної нами плівки для мульчування сприяло підвищенню врожайності кукурудзи, перешкоджало швидкому випаровуванню вологи з ґрунту і покращувало мікроклімат агрофітоценозу, що надзвичайно важливо в контексті сучасних змін клімату та загострення екстремальності погодних умов періоду вегетації польових культур.

Ключові слова: кукурудза зернова, мульчувальне покриття, екоплівка, зміни клімату, агрометеорологічні умови, урожайність.

Постановка проблеми. На думку світових експертів, у майбутньому вплив зміни клімату на сільськогосподарське виробництво країн європейського регіону буде неоднозначним [1-2]. Україна завдяки вдалому географічному розташуванню має потенціал до зростання врожаїв сіль-

ськогосподарських культур в умовах подальшого потепління [2], проте зростання кількості та інтенсивності проявів екстремальних погодних умов (особливо посушливих явищ) матиме негативний вплив на агросферу [1-2]. Посилення посушливих явищ і розширення зони нестійкого

зволоження в центральних і північних областях України є однією з найбільш серйозних проблем впливу зміни клімату на виробництво сільськогосподарських культур. Такі процеси вимагають прийняття аграріями нових агротехнічних рішень для збереження і ефективного використання ранньовесняної вологи та захисту ранніх посівів від екстремальних погодних коливань. Одним із таких рішень є мульчування посівів теплолюбних культур прозорим поліетиленом для створення оптимальних умов життєдіяльності рослин зміною мікроклімату. Перевагою такого прийому є підвищення врожайності, отримання надранньої овочевої продукції, а отже підвищення економічної ефективності агровиробництва. Попри це, суттєвим недоліком застосування плівки є забруднення навколишнього середовища токсичними відходами, які важко піддаються розкладанню, оскільки звичайний мульчувальний поліетилен, як правило, залишається на поверхні ґрунту до кінця циклу росту і здебільшого не переробляється.

Аналіз останніх досліджень і публікацій щодо інноваційних рішень в агротехнологіях показав зростаючий інтерес науковців і виробників до досліджень та практичного застосування ефективності використання мульчувального покриття плівковим матеріалом, який піддається біологічному розкладанню (екоплівка) [3-5]. Такий матеріал усуває недоліки звичайної полімерної плівки, оскільки виступає радикальним рішенням у питаннях охорони навколишнього середовища. Екоплівка не потребує утилізації, бо під дією метеофакторів та мікроорганізмів розкладається на нешкідливі для навколишнього середовища компоненти.

Застосування мульчувальної екоплівки під час вирощування сільськогосподарських культур вимагає виробничої перевірки міри розкладання цього матеріалу та наукового дослідження і вдосконалення агротехнологій у різних природно-кліматичних регіонах України.

Мета дослідження – оцінювання доцільності застосування та ступеня дест-

рукції мульчувальної плівки під час вирощування кукурудзи на зерно у Лісостеповій зоні України за різних термінів сівби. Плівка, здатна до біологічного розкладання, розроблена науково-дослідницьким центром IMMERC Group та надана для досліджень ПАТ «Укрпластик».

Матеріали та методи. Дослідження щодо науково-технічної роботи з вирощування кукурудзи зернової під екоплівкою із застосуванням різних строків сівби проводились впродовж 2017 року на дослідному полігоні УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, розташованому в центральній частині Київської області, яка відноситься до зони Лісостепу України.

До схеми дослідів було включено такі фактори:

Фактор А – спосіб сівби: з екоплівкою (А+); без плівки (контроль, А-);

Фактор Б – *термін сівби*: сівба за середньодобової температури ґрунту на глибині загортання насіння 5-6°C (I термін сівби, Б1); 10-12°C (II термін сівби, Б2); 15-17°C (III термін сівби, Б3).

Загальна площа дослідної ділянки становила 840 м², облікова – 756 м². Повторність дослідів триразова. Польові та лабораторні дослідження проводили відповідно до стандартних методів досліджень в агрономії.

Технологія вирощування кукурудзи на зерно – традиційна для Лісостепу України, за виключенням досліджуваних факторів. Сівбу кукурудзи гібриду Внуччин F1 виробництва ТОВ «Агрофірма Колос» провели сівалкою VEGA-8 з міжряддям 70 см на глибину 4-5 см у три строки, згідно зі схемою дослідів. Щоб знищити бур'яни проводили обприскування кукурудзи у фазу 3-5 листків гербіцидом Майстер Пауер, нормою 1,25 л/га. Для визначення біологічної урожайності з п'яти метрів рядка відбирали качани кукурудзи за кожним варіантом у чотирикратній повторності. Збирання культури проводили механізовано комбайном «Скіф».

Фенологічні спостереження, облік густоти стояння рослин, визначення структури врожаю, засміченості посівів

проводилися згідно з Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [6]. Господарсько-цінні характеристики врожаю визначалися за зразками зерна, відібраними у період збирання врожаю. Аналіз маси 1000 зерен проводили згідно з ГОСТом 12042-80 [7]. Після механізованого збирання кукурудзи та двох ґрунтообробних операцій (дискування та оранки) проводили визначення ступеня руйнування екоплівки.

Виклад основного матеріалу. Дослідження з вирощування кукурудзи зернової під екоплівкою за різних строків сівби проводились впродовж 2017 року, особливою якою стали значні відхилення температури повітря та кількості атмосферних опадів від середніх багаторічних даних, що є характерною рисою екстремальності погодних умов, притаманною проявам сучасного глобального потепління.

Впродовж десяти місяців у 2017 році випало 403,3 мм опадів за середньобогаторічної норми 525,9 мм, тобто спостерігалась нестача опадів, яка склала за означений період 122,6 мм. До цього ж, опади розподілялися вкрай нерівномірно (рис. 1).

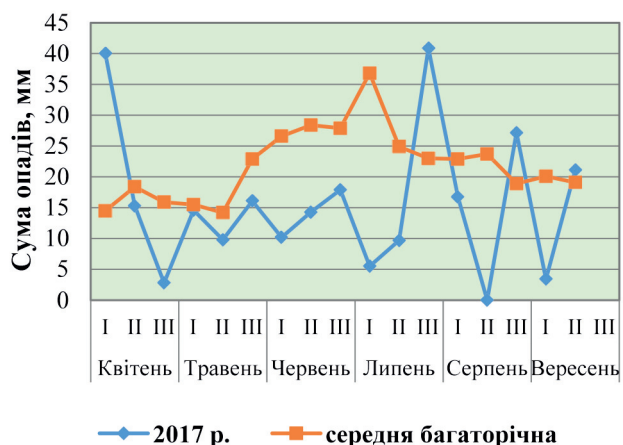


Рисунок 1 – Подєкадна динаміка кількості атмосферних опадів у 2017 році порівняно із середнім багаторічним значенням, мм

Крім того впродовж вегетаційного періоду 2017 року сума активних температур (вище 10 °С) склала 3205,9 °С, що на 536,1°С перевищує багаторічну норму. Приміром, у фазу викидання волоті *гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селяніно-*

ва (ГТК), що є показником природного забезпечення території вологою (волога – 1,6-1,3; слабо посушлива – 1,3-1,0; посушлива – 1,0-0,7; дуже посушлива – 0,7-0,4; суха – <0,4) сягав значення 0,29 (рис. 2), що характеризує територію як суху. Такі агрометеорологічні умови періоду вегетації суттєво вплинули на розвиток рослин кукурудзи та негативно відобразилися на рівні її врожайності.

Спостереження за процесом проривання листками плівкового укриття показали, що рослини кукурудзи здатні пробивати екоплівку, надану для випробувань, навіть в разі недотримання відповідних умов її укладання та утворення між плівкою та поверхнею ґрунту повітряного прошарку від 1 до 5 см.

Фенологічні спостереження за рослинами кукурудзи засвідчили істотний вплив досліджуваних факторів агротехнології на тривалість міжфазних періодів від сівби до утворення початків.

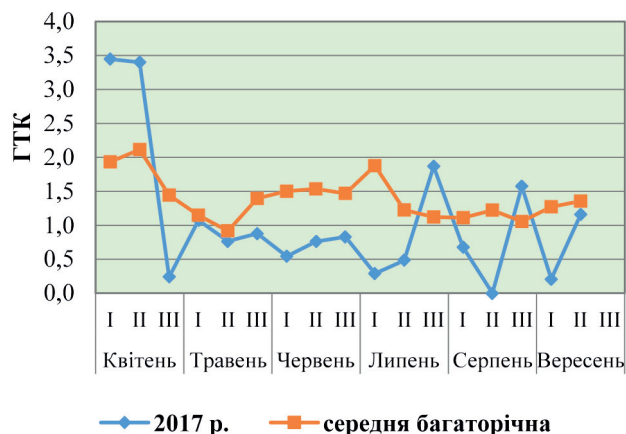


Рисунок 2 – Динаміка гідротермічного коефіцієнта Селянінова в 2017 році порівняно з середніми багаторічними даними

Візуальні спостереження та біометричні дослідження вказують, що рослини які розвивалися під екоплівкою, значно випереджали рослини на контрольних варіантах (без укладання плівки) (рис. 3).

Із біометричних показників під час досліду було визначено висоту і ширину крони листкового апарату, кількість листків на одній рослині, розвиток кореневої системи, густоту стояння рослин та зафіксовано за варіантами досліджень вступ



Рисунок 3 – Вид на рослини кукурудзи (6 червня 2017 року)

рослин у фазу викидання волоті й утворення початків.

Під час аналізу отриманих даних було встановлено, що максимальну висоту мали рослини кукурудзи під екоплівкою, до того ж – на всіх строках сівби (табл. 1). Найбільша висота рослин кукурудзи – 202,3 см, була відзначена на варіанті другого терміну сівби під плівку.

Таблиця 1 – Висота рослин кукурудзи залежно від досліджуваних факторів, см

Дата	Фактори досліджу					
	Б ₁		Б ₂		Б ₃	
	А+	А-	А+	А-	А+	А-
10.05.2017	8,8	6,3	-	-	-	-
18.05.2017	8,3	5,8	8,5	6	9,5	4,8
06.06.2017	35,8	29,3	47,1	27,4	35,1	28
17.07.2017	183,9	174,0	202,3	193,3	201,2	181,5

Вимірювання ширини крони (табл. 2) та аналіз отриманих даних також засвідчив перевагу в процесі формування вегетативної маси рослин кукурудзи під плівкою, порівняно з контрольним варіантом. Перед змиканням рядків кукурудзи рослини першого терміну сівби під плівкою мали перевагу над рослинами на контрольному варіанті в 1,2 раза. Тобто, у період інтенсивного росту листового апарату рослини кукурудзи на контрольному варіанті так і не наздогнали рослин кукурудзи, які розвивалися під плівкою.

На 18 травня рослини другого термі-

ну сівби під мульчувальною плівкою мали перевагу за шириною крони в 1,2 раза, а на 6 травня зазначена різниця зроста до 1,4 раза. Цілком закономірно, що застосування екоплівки під час вирощування кукурудзи сприяє кращому розвитку рослин, проте важливим фактором залишається і термін сівби. Як видно із табл. 2, станом на 6 червня, найкраще сформованими були рослини на варіантах із застосуванням плівки та другого терміну сівби (див. табл. 2).

Таблиця 2 – Ширина крони листової поверхні рослин кукурудзи зернової залежно від досліджуваних факторів, см

Дата	Фактори досліджу					
	Б ₁		Б ₂		Б ₃	
	А+	А-	А+	А-	А+	А-
10.05.2017	13,2	6,1	-	-	-	-
18.05.2017	12,2	9,0	11,8	10,0	13,7	10,2
06.06.2017	44,0	37,9	53,4	37,9	44,5	39,2

Порівняльний аналіз розвитку кореневої системи кукурудзи показав, що на всіх варіантах термінів сівби, в межах схеми наших досліджень, рослини, вирощені під плівкою, мали більш потужну кореневу систему, порівняно з контрольним варіантом (рис. 4).

Різною, залежно від досліджуваних факторів та їх варіантів, була і густина стояння рослин на період збирання (табл. 3).



Рисунок 4 – Коренева система кукурудзи першого терміну сівби під екоплівкою (зліва) та без плівки (справа) (фото від 29.06.2017)

Таблиця 3 – Густота стояння рослин на період збирання та виживання рослин впродовж періоду вегетації

Фактори		Густота стояння рослин, тис. шт./га	% виживання
A+	Б1	57	77
	Б2	71	96
	Б3	57	77
A-	Б1	63	85
	Б2	74	100
	Б3	68	91

Фенологічними спостереженнями було встановлено тенденцію прискорення процесів росту та розвитку рослин за застосування екоплівки, причому на усіх строках сівби. На рисунку 5 відображено різницю в настанні фази викидання волоті рослинами на варіантах під плівкою порівняно з контролем (станом на 7 липня). Не менш вираженою була відмінність і в появі початків. Тобто рослини кукурудзи, вирощені із застосуванням екоплівки, за усіма фазами росту і розвитку суттєво випереджали рослини кукурудзи, вирощені на контрольних варіантах.

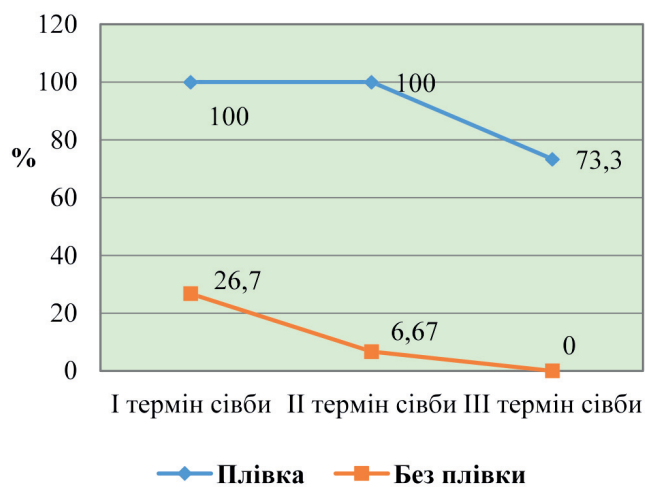


Рисунок 5 – Вступ рослин кукурудзи у фазу викидання волоті, (станом на 7.07.2017), %

Проте варто також зазначити, що під плівкою створюються кращі умови для проростання насіння бур'янів і подальшого їх росту та розвитку. У зв'язку з цим слід відмітити, що для усунення негативної дії бур'янів на врожайність кукурудзи на ді-

лянках, засмічених як однорічними, так і багаторічними бур'янами, необхідно застосувати систему інтегрованого захисту.

Досліджувані фактори та їхні варіанти істотно вплинули на формування врожаю та його структурні елементи (табл. 4).

Таблиця 4 – Елементи структури врожаю кукурудзи

Елементи структури врожаю	Середнє за фактором термінів сівби		
	Плівка	Контроль	+/-
Маса початку, г	81,4	63,7	17,7
Довжина початку, см	14,2	12,1	2,17
Діаметр початку, мм	37,9	35,6	2,30
Кількість рядів зерен	14,7	15,0	0,33
Кількість зерен в ряду	22,3	19,3	3,00
Маса зерна з початку, г	67,1	51,6	15,5
Діаметр зернівки, мм	5,77	5,03	0,73
Довжина зернівки, мм	9,47	9,00	0,47
Товщина зернівки, мм	6,87	7,30	0,43
Маса 1000 насінин, г	204,9	175,7	29,2

Незважаючи на низьку врожайність кукурудзи через посушливі агрометеорологічні умови 2017 року, в результаті проведеного дослідження було отримано суттєвий приріст урожайності за другого і третього терміну сівби із застосуванням екоплівки (рис. 6).

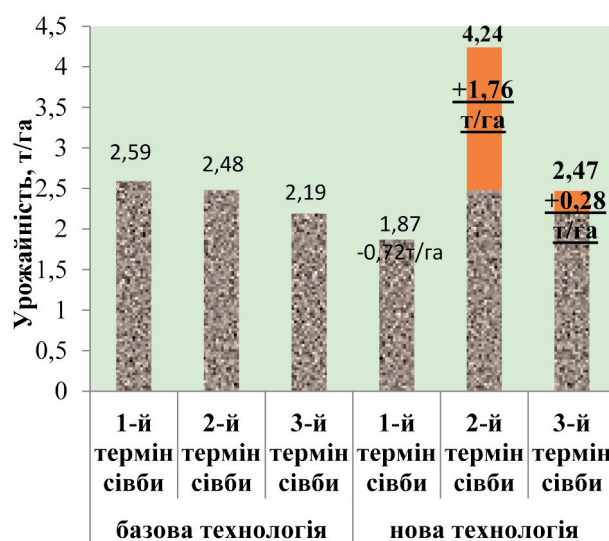


Рисунок 6 – Урожайність зерна кукурудзи залежно від досліджуваних факторів із відображенням приросту врожайності за новою технологією, т/га

Другий термін сівби виявився найбільш сприятливим для сівби кукурудзи під плівку: приріст урожайності склав 1,76 т/га. Такий результат на 70 % вищий за урожайність у цей же строк сівби, порівняно з базовою технологією. Третій термін сівби також є сприятливим для вирощування кукурудзи під плівкою, але результат є не таким високим – приріст урожайності склав 0,28 т/га і перевищив урожайність базової технології на 13 %.

Враховуючи досить низький рівень фактичної урожайності за всіма варіантами дослід, причинами якої стали погодно-кліматичні умови, нами було проведено розрахунки економічної ефективності вирощування кукурудзи зернової під екоплівкою у перерахунку на середню врожайність кукурудзи зернової по Київській області за останні 3 роки (2013-2016 рр.), яка становить 7,2 т/га. Для цього на середньостатистичну врожайність кукурудзи наклали 40 % можливої прибавки врожаю від застосування екоплівки. Під час розрахунків враховували також меншу вологість зерна кукурудзи, яку отримали на варіантах із застосуванням плівки – 16,4 %, порівняно із варіантами без плівки – 17,6 %. Розрахункові показники економічної ефективності вирощування

кукурудзи зернової під екоплівкою наведено в таблиці 5 (за цінами 2017 року).

Як видно з таблиці 5, додатково залучені кошти у нову технологію вирощування кукурудзи під плівкою цілком виправдовують себе і дозволяють виробникам отримувати додатковий прибуток завдяки вагомому приросту врожайності та економії коштів на сушінні зерна.

Згідно з декларованими даними виробників плівки, здатної до біологічного розкладання, 90 % її маси розпадається на H_2O , CO_2 та гумус впродовж 3-6 місяців під дією мікроорганізмів та метеофакторів. Остаточний розпад плівки відбувається за 12 місяців. Аналізуючи ступінь розкладання плівки впродовж періоду дослід, варто відмітити, що екоплівка відповідає задекларованим виробниками параметрам її розпаданню. На рисунку 7 показано фрагмент розкладання плівки впродовж 6 місяців перебування на полі. Подекуди ступінь розпаданню плівки був меншим за 90 %, проте така плівка легко піддавалася деформуванню та механічному руйнуванню. Незначні залишки нерозкладеної екоплівки не заважали обробітку ґрунту і на початок весняно-польових робіт були повністю відсутні як на поверхні ґрунту, так і в орному шарі.

Таблиця 5 – Показники економічної ефективності вирощування кукурудзи

Критерії	Од. виміру	Технологія	
		базова	нова
Додатково залучені кошти в нову технологію	грн/га	-	9260
Урожайність	т/га	7,2	10,1
Приріст урожайності	т/га	-	2,9
Ціна реалізації	грн/т	4700	
Додатковий прибуток завдяки:			
– приросту урожайності	грн/га	-	13630
– економії коштів на сушінні зерна		-	50
Отриманий додатковий прибуток	грн/га	-	4060



Рисунок 7 – Загальний вигляд плівки після механізованого збирання кукурудзи (фотозйомка від 15 листопада 2017 року)

Висновки. У результаті проведеного дослідіу з вирощування кукурудзи зернової із застосуванням мульчувального покриття плівкою, здатною до біологічного розкладання, розробленою науково-дослідним центром IMMER Group, яку надало на випробування ПАТ «Укрпластик», встановлено:

1. Плівка відповідає задекларованим параметрам її розкладання та може успішно застосовуватися для мульчування ґрунту в традиційному землеробстві для вирощування кукурудзи.

2. Застосування екоплівки під час вирощування кукурудзи на зерно забезпечує переваги в процесах росту і розвитку рослин, порівняно з варіантами без застосування плівки. Наприклад, у посушливих умовах 2017 року, найбільшу надбавку врожаю зерна кукурудзи (+71 %) було отримано із застосування = 66 м мульчувального покриття посівів екоплівкою та другого терміну сівби (за температури ґрунту 10-12°C на глибині загортання насіння).

Отже, екологічно безпечна плівка для мульчування підвищує врожайність культур, перешкоджаючи швидкому випаровуванню вологи з ґрунту і покращуючи мікроклімат в зоні посадок, що, на думку авторів, надзвичайно важливо в контексті сучасних змін клімату та загострення екстремальності погодних умов.

Література

1. Olesen, J.E., T.R. Carter, C.H. Dnaz-Ambrona, S. Fronzek, T. Heidmann, T. Hickler, T. Holt, M.I. Mnguez, P. Morales, J. Palutikof, M. Quemada, M. Ruiz-Ramos, G. Rubжк, F. Sau, B. Smith and M. Sykes, 2007: Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems based on scenarios from regional climate models. *Climatic Change*, 81, S123-S143.

2. Impacts of Climate Change Ukraine / Met Office Hadley Centre. 2010 [http://www.climateinfo.org.ua/library/Climate-change-](http://www.climateinfo.org.ua/library/Climate-change-report-Ukraine-eng.pdf)

[report-Ukraine-eng.pdf](http://www.climateinfo.org.ua/library/Climate-change-report-Ukraine-eng.pdf)

3. J. Lypez, A. Gonzblez, J.A. Fernbndez, S. Bacyn Behaviour of Biodegradable Films Used for Mulching in Melon Cultivation | Request PDF. Available from: https://www.researchgate.net/publication/268212827_Behaviour_of_Biodegradable_Films_Used_for_Mulching_in_Melon_Cultivation [accessed Oct 04 2018].

4. M.M. Moreno, A. Moreno Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop / *Scientia Horticulturae* Volume 116, Issue 3, 1 May 2008, Pages 256-263

5. Kasirajan, S. & Ngouajio, M. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review // *Agron. Sustain. Dev.* (2012) 32: 501. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0068-3>

6. Методика державного сортовипробування с.-г. культур. Вип. 1. (Загальна частина) – Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин / Під ред. В.В. Вовкодава. – К.: 2000. – 100 с.

7. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості: ДСТУ 4138-2002. – К.: Держспоживстандарт України, 2003 – 173 с. (Національний стандарт України).

Literature

1. Olesen, J.E., T.R. Carter, C.H. Dnaz-Ambrona, S. Fronzek, T. Heidmann, T. Hickler, T. Holt, M.I. Mnguez, P. Morales, J. Palutikof, M. Quemada, M. Ruiz-Ramos, G. Rubжк, F. Sau, B. Smith and M. Sykes, 2007: Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems based on scenarios from regional climate models. *Climatic Change*, 81, S123-S143.

2. Impacts of Climate Change Ukraine / Met Office Hadley Centre. 2010 <http://www.climateinfo.org.ua/library/Climate-change-report-Ukraine-eng.pdf>

3. J. Lypez, A. Gonzblez, J.A. Fernbndez, S. Bacyn Behaviour of Biodegradable Films Used for Mulching in Melon Cultivation |

Request PDF. Available from: https://www.researchgate.net/publication/268212827_Behaviour_of_Biodegradable_Films_Used_for_Mulching_in_Melon_Cultivation [accessed Oct 04 2018].

4. M.M. Moreno, A. Moreno Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop / *Scientia Horticulturae* Volume 116, Issue 3, 1 May 2008, Pages 256-263

5. Kasirajan, S. & Ngouajio, M. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review // *Agron. Sustain. Dev.* (2012) 32: 501. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0068-3>

6. Method of state agricultural sort testing. Issue 1. (General part) - State Commission of Ukraine for Testing and Protection of Plant Varieties / Ed. by V. Vovkodav - K.: 2000. - 100 p.

7. Seeds of agricultural crops. Methods for determining quality: DSTU 4138-2002. - K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2003 - 173 p. (National Standard of Ukraine).

Literatura

1. Olesen, J.E., T.R. Carter, C.H. Diaz-Ambrosio, S. Fronzek, T. Heidmann, T. Hickler, T. Holt, M.I. Minguuez, P. Morales, J. Palutikof, M. Quemada, M. Ruiz-Ramos, G. Rubink, F. Sau, B. Smith and M. Sykes, 2007: Uncertainties in projected impacts of climate change on European ag-

riculture and terrestrial ecosystems based on scenarios from regional climate models. *Climatic Change*, 81, S123-S143.

2. Impacts of Climate Change Ukraine / Met Office Hadley Centre. 2010 <http://www.climateinfo.org.ua/library/Climate-change-report-Ukraine-eng.pdf>

3. J. Lypez, A. González, J.A. Fernández, S. Bacyn Behaviour of Biodegradable Films Used for Mulching in Melon Cultivation | Request PDF. Available from: https://www.researchgate.net/publication/268212827_Behaviour_of_Biodegradable_Films_Used_for_Mulching_in_Melon_Cultivation [accessed Oct 04 2018].

4. M.M. Moreno, A. Moreno Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop / *Scientia Horticulturae* Volume 116, Issue 3, 1 May 2008, Pages 256-263

5. Kasirajan, S. & Ngouajio, M. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review // *Agron. Sustain. Dev.* (2012) 32: 501. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0068-3>

6. Metodyka derzhavnogo sortovyprobuvannja s.-g. kul'tur. Vyp. 1. (Zagal'na chastytna) – Derzhavna komisija Ukrai'ny po vyprobuvannju ta ohoroni sortiv roslyn / Pid red. V.V. Vovkodava. – K.: 2000. – 100 s.

7. Nasinnja sil's'kogospodars'kyh kul'tur. Metody vyznachannja jakosti: DSTU 4138-2002. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2003 – 173 s. (Nacional'nyj standart Ukrai'ny).

UDC 631.343:631.55

AGROTECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THERMOPHILIC CROPS GROWING IN TERMS OF CLIMATE CHANGE

M. Novokhatsky, PhD in Agronomy, associate professor, e-mail: novokhatskyi@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-3635-1761>

N. Serdiuchenko, PhD in Geography, e-mail: poljuljach@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-0361-8215>

O. Bondarenko, <https://orcid.org/0000-0001-9456-6715>,

I. Gusar, <https://orcid.org/0000-0002-5872-4672>,

DNU «L. Pogorillyy UkrNDIPVT»

Summary

The purpose of this study was to assess the feasibility of the application and the degree of biodegradable film destruction when growing grain corn with different sowing dates in the forest-steppe zone of Ukraine. The biodegradable film was developed by the IMMER Group research center and provided for research by Ukrplastic Public Company.

Studies of the cultivation of grain corn under biodegradable film using different sowing dates were carried out during 2017 at the experimental field of L. Pogorilyy UkrNDIPVT, located in the Forest-Steppe zone of Ukraine.

The following factors were included in the experiment: factor A – seeding method: with a biodegradable film; without film (control); factor B - sowing time: sowing when the average daily soil temperature at the depth of seeding is 5-6 ° C (I sowing time), 10-12 ° C (II sowing time), 15-17 ° C (III sowing time). Field and laboratory studies were carried out in accordance with standard research methods in agronomy. The technology of grain corn growing was traditional for the Forest-Steppe of Ukraine, with the exception of the studied factors.

As a result of the research, it was established that the film provided for testing corresponds to the declared parameters of its decomposition and can be successfully used for soil mulching in traditional agriculture when grain corn growing. The use of a biodegradable film has provided advantages in the growth and development processes of grain corn plants in comparison with the non-film versions. So, in the dry conditions of 2017, the greatest increase in the yield of corn (+ 71%) was obtained by applying a biodegradable mulch of crops during the second sowing period (at a soil temperature of 10-12 ° C). The tests showed the absence of significant film residues in the soil after 6 months from the start of the experiment and the complete absence of any film fragments – at the beginning of the spring field work next year.

Thus, the application of the biodegradable film for mulching studied by us increased the yield of corn, impeded the rapid evaporation of moisture from the soil and improved the microclimate of agrophytocenoses, which is extremely important in the context of current climate changes and the exacerbation of extreme weather conditions during the growing season.

Key words: grain corn, mulch coating, biodegradable film, climate change, agrometeorological conditions, yield.

УДК 631.343:631.55

НОВЕЙШИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕПЛОЛЮБИВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

М. Новохацкий, канд. с.-х. наук, доцент, e-mail: novokhatskyi@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-3635-1761>

Н. Сердюченко, канд. геогр. наук, e-mail: poljuljach@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-0361-8215>

А. Бондаренко, <https://orcid.org/0000-0001-9456-6715>,

И. Гусар, <https://orcid.org/0000-0002-5872-4672>,

ГНУ «УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого»

Аннотация

Целью исследования была оценка целесообразности применения и степени деструкции мульчирующей биоразлагающейся пленки при выращивании кукурузы на зерно с разными сро-

ками сева в лесостепной зоне Украины. Пленка, поддающаяся биологическому разложению, разработана научно-исследовательским центром IMMER Group и предоставлена для исследований ОАО «Укрпластик».

Исследования по выращиванию кукурузы зерновой под биоразлагающейся пленкой с применением различных сроков сева проводились в течение 2017 года на опытном полигоне УкрНИИ-ПИТ им. Л. Погорелого, расположенном в зоне Лесостепи Украины.

Методы исследований. В схему опытов были включены следующие факторы: фактор А - способ сева: с биоразлагающейся пленкой; без пленки (контроль); фактор Б - срок сева: сев при среднесуточной температуре почвы на глубине заделки семян 5-6 ° С (I срок сева), 10-12 ° С (II срок сева), 15-17 ° С (III срок сева). Полевые и лабораторные исследования проводили в соответствии со стандартными методами исследований в агрономии. Технология выращивания кукурузы на зерно - традиционная для Лесостепи Украины, за исключением исследуемых факторов.

Результаты. В результате проведенных исследований установлено, что предоставленная на испытания пленка соответствует декларируемым параметрам ее разложения и может успешно применяться для мульчирования почвы в традиционной земледелии при выращивании кукурузы на зерно. Применение биоразлагающейся пленки обеспечило преимущества в процессах роста и развития растений кукурузы по сравнению с вариантами без применения пленки. Так в засушливых условиях 2017 года, наибольшую прибавку урожая кукурузы (+ 71%) было получено при применении мульчирующего покрытия посевов биоразлагающейся пленкой во втором сроке сева (при температуре почвы 10-12 ° С). Испытания показали отсутствие существенных остатков пленки в почве через 6 месяцев после начала эксперимента и полное отсутствие каких-либо фрагментов пленки на начало весенне-полевых работ в следующем году.

Выводы. Таким образом, применение исследуемой нами биоразлагающейся пленки для мульчирования способствовало повышению урожайности кукурузы, препятствовало быстрому испарению влаги из почвы и улучшало микроклимат агрофитоценозов, что чрезвычайно важно в контексте современных изменений климата и обострения экстремальности погодных условий периода вегетации полевых культур.

Ключевые слова: кукуруза зерновая, мульчирующее покрытие, биоразлагающаяся пленка, изменения климата, агрометеорологические условия, урожайность.