



ISSN 2707-5826 DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# Сільське господарство та лісівництво

## Agriculture and Forestry



№ 25, 2022 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сільське господарство  
та лісівництво  
№ 25**

**Вінниця  
2022**



Журнал науково-виробничого та  
навчального спрямування  
"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"  
"AGRICULTURE AND FORESTRY"  
Заснований у 1995 році під назвою  
"Вісник Вінницького державного  
сільськогосподарського інституту"  
У 2010-2014 роках виходив під назвою "Збірник наукових  
праць Вінницького національного аграрного університету".  
З 2015 року "Сільське господарство та лісівництво"  
Свідоцтво про державну реєстрацію засобів масової інформації  
№ 21363-11163 Р від 09.06.2015

**Головний редактор**

кандидат сільськогосподарських наук, професор **Мазур В.А.**

**Заступник головного редактора**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Дідур І.М.**

**Члени редакційної колегії:**

доктор біологічних наук, професор, академік НААН України **Мельничук М.Д.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Яремчук О.С.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Вдовенко С.А.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Телекало Н.В.**

кандидат географічних наук, доцент **Мудрак Г.В.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Панцирева Г.В.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Паламарчук І.І.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Цицюра Я.Г.**

доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН,

ст. наук. співробітник **Черчель В.Ю.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Полторецький С. П.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Клименко М. О.**

доктор сільськогосподарських наук, ст. наук. співробітник **Москалець В. В.**

Dr. hab, prof.

**Sobieralski Krzysztof**

Dr. Inż

**Jasińska Agnieszka**

Dr. hab, prof.

**Siwulski Marek**

Doctor in Veterinary Medicine

**Federico Fracassi**

**Видавець: Вінницький національний аграрний університет**

Відповідальний секретар – **Мазур О. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Редагування, корекція й переклад на іноземну мову – **Кравець Р.А.**, доктор педагогічних наук, доцент.

Комп'ютерна верстка – **Мазур О.В.**

ISSN 2707-5826

©ВНАУ, 2022

DOI: 10.37128/2707-5826

**"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"****"AGRICULTURE AND FORESTRY"****Журнал науково-виробничого та навчального спрямування 09'2022 (25)****ЗМІСТ***РОСЛИННИЦТВО, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ***МАЗУР В.А., ДІДУР І.М., ПАНЦИРЕВА Г.В., МОРДВАНЮК М.О.**ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ  
НУТУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ 5**ДІДУР І.М., ТЕЛЕВАТЮК Б.І.** ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА  
ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ  
ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО 14**ДІДУР І.М., ШЕВЧУК В.В.** ВМІСТ ТА СПІВВІДНОШЕННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ  
ПІГМЕНТІВ У ПРИЛИСТКАХ ГОРОХУ ОЗИМОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ  
РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ 24**КОВАЛЕНКО О.А., ПАЛАМАРЧУК В.Д., КОРХОВА М.М., НЕРОДА Р.С.** ВПЛИВ  
ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ  
В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ 33**ЦИЦЮРА Я.Г.** ОЦІНКА КРИТИЧНИХ ПЕРІОДІВ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН РЕДЬКИ  
ОЛІЙНОЇ (*RAPHANUS SATIVUS L. VAR. OLEIFORMIS PERS.*) ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ  
МЕТОДУ ІНДУКЦІЇ ФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ ХЛОРОФІЛУ 48**ГЕТМАН Н.Я., БРАНЦЬКИЙ Ю.Ю.** ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ  
КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ 68**ПОЛЩУК М.І.** ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ БІОПРЕПАРАТАМИ  
НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО 83**МАЗУР О.В., МИРОНОВА Г.В.** ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ  
ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЄВОЇ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ  
ПРАВОБЕРЕЖНОГО 99*СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР***МАМАЛИГА В.С., БУГАЙОВ В.Д., ГОРЕНСЬКИЙ В.М.** ВАРІАЦІЇ ВЕЛИЧИНИ  
ГЕТЕРОЗИСУ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ТА НАСІННЯ В ГІБРИДНИХ  
ПОПУЛЯЦІЯХ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ КИСЛОТНОСТІ  
ГРУНТОВОГО РОЗЧИНУ 117**МАЗУР О.В.** ОЦІНКА СОРТОЗРАЗКІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА МІНЛИВІСТЮ  
ОЗНАК 135

## ЗАХИСТ РОСЛИН

**ТКАЧУК О., КРАВЕТС Р.** PHYTOSANITARY STATE OF THE AGROECOSYSTEM OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE PREDECESSORS OF PERENNIAL LEGUMINOUS GRASSES 143

**ОКРУШКО С.Є.** ВПЛИВ КОНТРОЛЮ БУР'ЯНІВ ТА МІКРОДОБРИВА НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО 152

**АМОНС С.Е.** БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ РОСЛИН В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА 167

**ШКАТУЛА Ю.М., ВОТИК В.О.** ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ І БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ТА ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ НУТУ 184

## ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

**ЦИГАНСЬКА О.І.** ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ САДІВ У СТИЛІ «НОВА ХВИЛЯ» НА САДОВО-ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТАХ ВІННИЧЧИНИ 198

## ОВОЧІВНИЦТВО ТА ГРИБНИЦТВО

**ВДОВЕНКО С. А., SOBIERALSKI K., SIWULSKI M., ПОЛТОРЕЦЬКИЙ С.П., ВДОВИЧЕНКО І. П.** УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ МОРКВИ СТОЛОВОЇ НА ГРЯДАХ 207

## ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

**ЯКОВЕЦЬ Л.А.** ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ В РОСЛИНАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ 217

**ТИНЬКО В.В., ПОЛІЩУК М.І.** ВПЛИВ НА ВИСОТУ РОСЛИН ЯРОГО ЯЧМЕНЮ МІНЕРАЛЬНИХ І МІКРОДОБРИВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 227

Журнал внесено в оновлений перелік наукових фахових видань України Категорія Б з сільськогосподарських наук під назвою «Сільське господарство та лісівництво» (підстава: Наказ Міністерства освіти і науки України 17.03.2020 №409).

Адреса редакції: 21008, Вінниця, вул. Сонячна, 3, тел. 46-00-03

Вінницький національний аграрний університет

Електронна адреса: [selection@vsau.vin.ua](mailto:selection@vsau.vin.ua) адреса сайту: (<http://forestry.vsau.org/>).

Номер схвалено і рекомендовано до друку рішенням: Редакційної колегії журналу, протокол № 10 від 16.06.22 року; Вченої ради Вінницького національного аграрного університету, протокол № 2 від 30.09.2022 року.



УДК631.527.5:633.31:631.53.01:631.415.2

DOI:10.37128/2707-5826-2022-2-9

**ВАРІАЦІЇ ВЕЛИЧИНИ  
ГЕТЕРОЗИСУ УРОЖАЙНОСТІ  
ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ТА НАСІННЯ В  
ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ  
ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ В  
УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ  
КИСЛОТНОСТІ ГРУНТОВОГО  
РОЗЧИНУ**

**В.С. МАМАЛИГА**, канд. біол. наук,  
професор, Вінницький національний  
аграрний університет

**В.Д. БУГАЙОВ**, канд. с.-г. наук, ст. наук.  
співробітник, завідувач відділу селекції  
кормових культур

**В.М. ГОРЕНСЬКИЙ**, канд. с.-г. наук,  
старший науковий співробітник  
Інститут кормів та сільського  
господарства Поділля НААН України

У статті висвітлено результати вивчення величини гетерозису та характеру успадкування рівня кормової та насінневої продуктивності у 37 гібридних популяціях ( $F_3$  і  $F_5$ ) люцерни посівної за умов підвищеної кислотності ґрунту (рН 5,2-5,3).

Встановлено, що серед гібридних популяцій люцерни  $F_3$  (2013-2016 рр.) за кормовою продуктивністю вище стандартного сорту Синюха на 0,06-0,23 кг/м<sup>2</sup> (+5-20%) були: Mega/Регіна, Vika/Регіна, Жидруне/Регіна, Жидруне/Синюха, Mega/Grilys, Ярославна/Vika, Ярославна/Жидруне, Жидруне/Vika, Grilys/Жидруне, Vika/Mega та ще 15 зразків і батьківські форми Жидруне, Vika, які знаходились на рівні з ним за цим показником. У стандартного сорту Синюха збір сухої речовини становив 1,0-1,25 кг/м<sup>2</sup>. Середній міжпопуляційний рівень знаходився в межах 0,98-1,25 кг/м<sup>2</sup> залежно від року використання. При наступних дослідженнях (2017-2019 рр.) з-поміж гібридних популяцій  $F_5$  лише у Grilys/Mega, Grilys/Vika, Ярославна/Vika, Ярославна/Жидруне та Grilys/Жидруне виявлено підвищення рівня кормової продуктивності до стандарту на 5-11 % або на 0,06-0,13 кг/м<sup>2</sup> та ще 21 зразок і батьківські форми Grilys, Vika знаходились на рівні з ним за цим показником. У стандартного сорту Синюха збір сухої речовини становив 1,09-1,41 кг/м<sup>2</sup>. Середній міжпопуляційний рівень (СМР) знаходився в межах 1,03-1,31 кг/м<sup>2</sup>.

За ступенем домінування з виділених за кормовою продуктивністю гібридних популяцій як у  $F_3$ , так і в  $F_5$  виявлено гетерозис (позитивне домінування) у Mega/Регіна ( $F_3$   $h_p=69,37$  і у  $F_5$  – 4,44); Vika/Регіна (3,66 і 1,08); Жидруне/Регіна (4,67 і 24,2); Ярославна/Vika (2,7 і 1,71); Ярославна/Жидруне (2,56 і 5,11); Grilys/Жидруне (17,58 і 2,0). Слід відмітити, що гетерозисний індекс у зазначених комбінацій становив у  $F_3$  від 9,6 до 23,6 %, тоді як у  $F_5$  він зменшився до 0,5-19 %.

За насінневою продуктивністю в період 2013-2016 рр. більше стандарту на 20% (+7,9 г/м<sup>2</sup>) серед гібридних популяцій  $F_3$  виявилась лише комбінація Синюха/Mega та ще 8 знаходились на рівні з ним (Регіна/Жидруне, Синюха/Ярославна, Синюха/Жидруне Grilys/Mega, Grilys/Регіна, Mega/Ярославна, Жидруне/Vika, Mega/Жидруне).

У стандартного сорту Синюха урожайність насіння становила 26,1-49,8 г/м<sup>2</sup>. Середній міжпопуляційний рівень знаходився в межах 16,7-52,5 г/м<sup>2</sup>. Під час проведення наступних досліджень (2018-2020 рр.) серед гібридів  $F_5$  істотного перевищення до сорту стандарту не виявлено, лише популяція Регіна/Mega знаходилась на рівні з ним. Урожайність насіння за середнім міжпопуляційним рівнем складала 9,3-22,9 г/м<sup>2</sup>, у стандарту – 25,0-37,5 г/м<sup>2</sup>.

За результатами проведеної роботи виділено та пропонується до використання в селекційному процесі гібридні популяції люцерни із поєднанням кормової та насінневої продуктивності на фоні підвищеної кислотності ґрунту: Регіна/Жидруне, Синюха/Mega, Синюха/Ярославна, Grilys/Mega, Grilys/Регіна. Окремо можуть бути використані в

селекційному процесі після подальших досліджень: за кормовою продуктивністю - зразки *Mega/Регіна*, *Vika/Регіна*, *Жидруне/Регіна*, *Жидруне/Синюха*, *Mega/Grilys*, *Grilys/Vika* *Ярославна/Vika*, *Ярославна/Жидруне*, *Grilys/Жидруне*, *Vika/Mega*; за насінневою продуктивністю - *Регіна/Mega*.

**Ключові слова:** люцерна посівна, селекція, гетерозис, гібрид, кислотність ґрунту.

**Табл. 8. Рис. 4. Літ. 15.**

**Постановка проблеми.** Однією з найбільш продуктивних та найпоширеніших кормових культур світу є люцерна посівна. Цінність її не обмежується лише її кормовими перевагами, важливе значення вона має також при біологізації землеробства [1]. Проте за своїми біологічними особливостями рослини люцерни нормально ростуть та розвиваються при рН 6,5–7,5. Зниження реакції ґрунтового розчину до 5,0–5,5 негативно позначається на ферментативному апараті клітин, що призводить до гальмування та призупинення процесів фотосинтезу в рослинах, порушується вуглеводний та білковий обміни [2].

Об'єктом селекції люцерни є вегетативна маса рослин, ріст якої залежить від багатьох об'єктивних біологічних і екологічних факторів [3]. Селекція люцерни принципово відрізняється від селекції зернових та олійних культур, у яких успіх пов'язаний переважно із перерозподілом асимілянтів в межах рослинного організму. Ефективність застосування гібридизації в селекції люцерни ґрунтується на деяких її біологічних особливостях: здатністю до перехресного запилення і запліднення не тільки в межах різновиду, виду, але і між видами та екотипами; високим ефектом гетерозису, отриманим при схрещуванні екологічно віддалених форм; значною реакцією гібридного матеріалу на умови вирощування при формуванні цінних синтетичних популяцій та окремих гібридів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як вільна, так і штучна гібридизація знайшли своє застосування в селекції люцерни раніше, ніж у інших бобових та злакових багаторічних трав. Методичні розробки із застосування гібридизації у багаторічних трав в основному проводились у роботах з люцерною. Це визначалось тим, що люцерна має велике число видів і екотипів, які значно відрізняються між собою за добре вираженими морфологічними ознаками. За ними легко визначати і вивчати ступінь гібридності, характер домінування, динаміку мінливості в поколіннях при схрещуванні різних за морфологією видів і екотипів люцерни. Легкість вільного, навіть міжвидового перезаплення у люцерни викликало стихійне виникнення природних гібридних популяцій різних видів і екотипів [4]. В культурі вони з'явилися при систематичному пересіві певних місцевих сортів поблизу дикорослих популяцій або травостоїв інших сортів, при розміщенні поряд в колекційних, сортовипробувальних та інших розсадниках. Такі гібридні популяції мали строкатість за кольором квіток та невирівняність за морфологічними ознаками, але в багатьох випадках відрізнялись видимим проявом гетерозису: потужністю, енергією росту, продуктивністю, що

дозволило селекціонерам використовувати їх в якості вихідного матеріалу для масового добору [5]. Відбір великої кількості морфотипів гібридних гетерозисних господарсько-цінних рослин дозволяє зберегти популяційну різноякісність [6]. Часто робота з гібридними популяціями обмежується використанням штучного та масового негативного доборів, деколи навіть в суцільних травостоях, що дозволило отримати сорти люцерни, які за продуктивністю перевищують популяції із місцевих сортів, що не мають гібридної сили, на 15–20 % [7]. Встановлено, що у гібридів люцерни домінує спадковість по материнській лінії, а найкращий результат отримують при схрещуванні віддалених екотипів [8].

Проведені дослідження і практика селекції люцерни показують найвищу ефективність гібридизації між культурними сортотипами синьої люцерни та дикорослими популяціями її інших видів. Сорти саме такого типу дозволили значно розширити зону люцерносіяння в ґрунтово-кліматичних умовах, не типових для її біології. Вирішальним у цьому випадку стало залучення до міжвидової гібридизації місцевих аборигенних дикорослих екотипів, пристосованих до еколого-географічних умов певної території. Проте міжвидова гібридизація різних за біологією і походженням, деколи різноплоїдних дикорослих та культурних форм викликала певні складнощі порівняно з внутрішньовидовою гібридизацією. Вільне перезапилення у багатьох випадках не відбувалось, тому виникла потреба застосовувати штучне схрещування. За допомогою міжвидової гібридизації вдалося в деякій мірі підвищити насінневу та кормову продуктивність у гібридів між люцерною посівною (*Medicago sativa* L.) та люцерною серповидною (*Medicago falcata* L.) за рахунок прояву позитивних трансгресій [9] порівняно з вихідними батьківськими формами.

**Метою** проведеної роботи було вивчення величини гетерозису та характеру успадкування рівня кормової та насінневої продуктивності у гібридів ( $F_3$  і  $F_5$ ) люцерни посівної за умов підвищеної кислотності ґрунту (рН 5,2-5,3).

**Умови та методика проведення досліджень.** Дослідження проводились у 2013-2020 рр. на полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунти – сірі опідзолені з показником рН сольової витяжки 5,2-5,3 та гідролітичною кислотністю 21-24 мг/екв. на 1000г ґрунту. У якості матеріалу для досліджень використано зразки люцерни посівної (Синюха (UJ0700134, Україна); Регіна (UJ0700031, Україна); Ярославна (UJ0700225, Україна); Vika (UJ0700771, Данія); Mega (UJ0700365, Швеція); Grilys (UJ0700772, Швеція) і мінливої Жидруне (UJ0700699, Литва) та створені з їх участю 37 гібридних популяцій  $F_3$  і  $F_5$ .

Закладання селекційних розсадників проводилось літнім безпокровним способом сівби: суцільно (15 см) – для обліків кормової продуктивності та широкорядно (45 см) – для оцінки насінневої. Площа облікової ділянки – 3 м<sup>2</sup> у розсаднику  $F_3$  та 10 м<sup>2</sup> у  $F_5$ , повторність дворазова.



Гідротермічні умови за роки проведення досліджень характеризувалися неоднорідними розподілом опадів та температурним режимом порівняно з середньобагаторічними значеннями (Табл. 1).

Таблиця 1

**Гідротермічні показники в роки проведення досліджень**

Показник	Значення								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Середньо-багаторічні
Середня температура повітря, °С	16,0	17,6	18,8	17,0	17,9	17,7	16,7	18,1	16,5
Сума опадів, мм	418,5	385,8	160,7	213,9	266,0	370,3	364,4	302,0	409,0
Сума активних температур >10 °С,	2937,9	2164,8	2877,7	3114,9	2743,2	3250,4	2562,6	2767,3	2521,0
ГТК Селянинова	1,42	1,78	0,56	0,69	0,97	1,14	1,42	1,09	1,62

Джерело : отримано на основі власних результатів досліджень

Для кращої характеристики умов вегетаційного періоду за роки проведення досліджень розраховано гідротермічний коефіцієнт Селянинова [10], згідно якого 2015 р. відповідає умовам сильної посухи, 2016, 2017 рр. – слабкої посухи, 2013, 2018, 2019, 2020 рр. – достатньо вологим умовам та 2014 р. – надмірному зволоженню.

Для вивчення характеру успадкування і рівня гетерозису визначили ступінь домінування (hp), який розраховували за формулою G. M. Veil, R. E. Aktkins [11]:

$$hp = F_n - \text{СБ} / \text{НБ} - \text{СБ},$$

де  $F_n$  – середня арифметична ознаки у рослин гібрида n-го покоління; СБ – середня арифметична ознаки у обох батьківських форм; НБ – значення ознаки у батька з максимальним проявом.

Групування отриманих даних проводили згідно нижче наведеної класифікації (Табл. 2).

Таблиця 2

**Класи ступеня домінування**

Клас домінування	Числове значення hp
Гетерозис (позитивне домінування)	$hp > 1$
Повне позитивне наддомінування	$hp = 1$
Часткове позитивне домінування	$1 < hp < 0,5$
Проміжне успадкування	$-0,5 < hp < 0,5$
Часткове негативне домінування	$-1 < hp < -0,5$
Повне негативне домінування	$hp = -1$
Депресія	$hp < -1$

Джерело : отримано на основі власних результатів досліджень

Для оцінки рівня гетерозису використовували формули залежно від того, за якими показниками порівнювали гібридні популяції з батьківськими формами:

а) середню арифметичну ознаки у рослин гібрида (Fn) порівнювали з показниками кращої батьківської форми (НБ):  $((Fn - НБ) / НБ) \times 100, \%$  ;

б) середню арифметичну ознаки у рослин гібрида (Fn) порівнювали з показниками середньої арифметичної ознаки у обох батьківських форм (СБ):  $((Fn - СБ) / СБ) \times 100, \%$  ;

в) приріст середньої арифметичної ознаки у рослин гібрида (Fn) порівнювали з показниками середньої арифметичної ознаки в обох батьківських форм (СБ) і показником кращої батьківської форми (НБ):  $((Fn - СБ) / НБ) \times 100, \%$  ;

г) гетерозисний індекс розраховували за формулою:  $(100 - (НБ / Fn) \times 100))$ , %.

Високий показник індексу має важливе значення для селекції. Чим більший гетерозисний індекс, тим вищий приріст продуктивності гібридів щодо середніх показників батьківських форм.

Статистичну обробку вихідних даних проводили методом дисперсійного аналізу за А.О.Бабичем [12] та О.В.Єщенком та ін. [13] за допомогою програмного забезпечення “Agrostat”, ППП “IBM SPSS Statistics” та “Microsoft Excel”.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно одержаних результатів досліджень серед гібридних популяцій люцерни F<sub>3</sub> (2013-2016 рр.) за кормовою продуктивністю вище стандартного сорту Синюха на 0,06-0,23 кг/м<sup>2</sup> (+5-20%) були: Mega/Регіна, Vika/Регіна, Жидруне/Регіна, Жидруне/Синюха, Mega/Grilys, Ярославна/Vika, Ярославна/Жидруне, Жидруне/Vika, Grilys/Жидруне, Vika/Mega та ще 15 зразків і батьківські форми Жидруне, Vika, які з находились на рівні з ним за цим показником (Табл. 3). У стандартного сорту Синюха збір сухої речовини становив 1,0-1,25 кг/м<sup>2</sup>. Середній міжпопуляційний рівень знаходився в межах 0,98-1,25 кг/м<sup>2</sup> залежно від року використання. При наступних дослідженнях (2017-2019 рр.) з-поміж гібридних популяцій F<sub>5</sub> лише у Grilys/Mega, Grilys/Vika, Ярославна/Vika, Ярославна/Жидруне та Grilys/Жидруне виявлено підвищення рівня кормової продуктивності до стандарту на 5-11 % або на 0,06-0,13 кг/м<sup>2</sup> та ще 21 зразок і батьківські форми Grilys, Vika находились на рівні з ним за цим показником (Табл. 4). У стандартного сорту Синюха збір сухої речовини становив 1,09-1,41 кг/м<sup>2</sup>. Середній міжпопуляційний рівень (СМР) знаходився в межах 1,03-1,31 кг/м<sup>2</sup>.

За ступенем домінування з виділених за кормовою продуктивністю гібридних популяцій як у F<sub>3</sub> так і F<sub>5</sub> виявлено гетерозис (позитивне домінування) у Mega/Регіна (F<sub>3</sub> hr=69,37 і у F<sub>5</sub> – 4,44); Vika/Регіна (3,66 і 1,08); Жидруне/Регіна (4,67 і 24,2); Ярославна/Vika (2,7 і 1,71); Ярославна/Жидруне (2,56 і 5,11); Grilys/Жидруне (17,58 і 2,0) (Табл. 5).

Таблиця 3

### Кормова продуктивність гібридної популяції F<sub>3</sub> і батьківських форм люцерни

Назва зразка	Збір сухої речовини, кг/м <sup>2</sup>						
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє 2013-2016 рр.	до St +/-	% St
Регіна / Mega	1,25	1,24	0,84	0,72	1,01	-0,13	89
Mega / Регіна	1,11	1,38	1,41	1,55	1,36	0,22	119
Vika / Регіна	1,04	1,26	1,14	1,52	1,24	0,10	109
Регіна / Жидруне	1,16	1,35	0,79	1,10	1,10	-0,04	97
Жидруне / Регіна	1,20	1,29	1,46	0,97	1,23	0,09	108
Синюха / Mega	1,11	1,26	0,76	0,93	1,01	-0,13	89
Синюха / Ярославна	0,90	1,03	0,91	0,65	0,87	-0,27	76
Синюха / Жидруне	1,12	1,18	1,26	0,64	1,05	-0,09	92
Жидруне / Синюха	1,13	1,21	1,08	1,59	1,25	0,11	110
Grilys / Mega	1,07	1,26	0,86	1,15	1,08	-0,06	95
Mega / Grilys	1,03	1,57	1,47	1,17	1,31	0,17	115
Grilys / Регіна	1,09	1,24	1,11	0,74	1,04	-0,10	92
Grilys / Vika	1,13	1,11	1,40	0,8	1,11	-0,03	97
Mega / Ярославна	0,99	0,95	0,97	0,81	0,93	-0,21	82
Ярославна / Vika	1,37	1,22	1,44	1,14	1,29	0,15	113
Ярославна / Жидруне	1,16	1,48	1,07	1,25	1,24	0,10	109
Жидруне / Vika	1,16	1,20	1,41	1,20	1,24	0,10	109
Mega / Жидруне	1,01	1,46	1,17	0,85	1,12	-0,02	98
Grilys / Жидруне	1,26	1,43	1,37	1,41	1,37	0,23	120
Vika / Mega	1,18	1,42	1,41	0,78	1,20	0,06	105
♀♂ Grilys	1,25	1,29	0,74	1,00	1,07	-0,07	94
♀♂ Жидруне	0,85	1,42	1,01	1,13	1,10	-0,04	97
♀♂ Регіна	1,03	1,05	1,08	0,97	1,03	-0,11	90
♀♂ Ярославна	0,99	1,13	0,81	0,75	0,92	-0,22	81
♀♂ Vika	0,92	1,33	1,43	0,81	1,12	-0,02	98
♀♂ Mega	0,96	1,44	0,92	0,84	1,04	-0,10	91
♀♂ Синюха (St)	1,11	1,20	1,00	1,25	1,14	0	100
СМР	1,10	1,25	1,13	0,98			
HP <sub>0,05</sub>	0,063	0,072	0,065	0,057			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Слід відмітити, що гетерозисний індекс у зазначених комбінаціях становив у F<sub>3</sub> від 9,6 до 23,6 %, тоді як у F<sub>5</sub> він зменшився до 0,5-19 %. Аналогічна ситуація спостерігалася за показниками «рівень гетерозису до кращої батьківської форми» та «середнього значення між батьками». Часткове зростання рівня гетерозису було серед гібридів F<sub>5</sub> порівняно до F<sub>3</sub> у Жидруне/Регіна та Ярославна/Жидруне. У інших комбінаціях виявлено гетерозис у F<sub>3</sub>, тоді як в F<sub>5</sub>: часткове позитивне домінування – Жидруне/Синюха (F<sub>3</sub> hr=6,13 і у F<sub>5</sub> – 0,36), повне позитивне наддомінування – Mega/Grilys (18,55 і 1), часткове негативне домінування – Жидруне/Vika (12,47 і

Таблиця 4

**Кормова продуктивність гібридної популяції F<sub>5</sub> і батьківських форм  
люцерни**

Назва зразка	Збір сухої речовини, кг/м <sup>2</sup>					
	F <sub>5</sub>					
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Середнє 2017- 2019 рр.	до St +/-	% St
Регіна / Mega	1,13	1,15	1,09	1,12	-0,08	94
Mega / Регіна	1,13	1,33	1,14	1,2	0	100
Vika / Регіна	1,15	1,45	1,06	1,22	0,02	102
Регіна / Жидруне	1,21	1,45	0,97	1,21	0,01	101
Жидруне / Регіна	1,21	1,40	1,13	1,25	0,05	104
Синюха / Mega	1,11	1,23	1,16	1,17	-0,03	97
Синюха / Ярославна	1,14	1,31	1,03	1,16	-0,04	97
Синюха / Жидруне	1,19	1,22	0,99	1,13	-0,07	94
Жидруне / Синюха	1,16	1,21	1,09	1,15	-0,05	96
Grilys / Mega	1,43	1,47	1,09	1,33	0,13	111
Mega / Grilys	1,21	1,31	1,12	1,21	0,01	101
Grilys / Регіна	1,15	1,40	0,89	1,15	-0,05	96
Grilys / Vika	1,22	1,28	1,29	1,26	0,06	105
Mega / Ярославна	1,11	1,07	0,93	1,04	-0,16	86
Ярославна / Vika	1,28	1,38	1,28	1,31	0,11	109
Ярославна / Жидруне	1,22	1,47	1,21	1,30	0,10	108
Жидруне / Vika	0,97	1,18	1,02	1,06	-0,14	88
Mega / Жидруне	1,07	1,07	0,99	1,04	-0,16	87
Grilys / Жидруне	1,23	1,34	1,31	1,29	0,09	108
Vika / Mega	1,13	1,32	0,98	1,14	-0,06	95
♀♂ Grilys	1,12	1,35	1,17	1,21	0,01	101
♀♂ Жидруне	0,91	1,48	0,77	1,05	-0,15	88
♀♂ Регіна	1,07	1,11	0,93	1,04	-0,16	86
♀♂ Ярославна	0,83	1,06	0,91	0,93	-0,27	78
♀♂ Vika	1,41	1,39	0,84	1,21	0,01	101
♀♂ Mega	0,91	1,50	0,88	1,10	-0,10	91
♀♂ Синюха (St)	1,09	1,41	1,10	1,20	0	100
СМР	1,14	1,31	1,07			
НР <sub>0,05</sub>	0,066	0,075	0,06			

*Джерело: сформовано на основі власних досліджень*

-0,96) і Vika/Mega (2,9 і -0,2). Ще одна популяція знаходилась на рівні частково позитивного домінування – Grilys/Vika (F<sub>3</sub> hp=0,51 і у F<sub>5</sub> – 0). В цілому за роки досліджень серед гібридів F<sub>3</sub> з 37 популяцій переважала частка зразків, де виявлено гетерозис (позитивне домінування) – 20 шт. або 54 %, часткове позитивне домінування – 5 шт. (13 %) та депресія – 8 шт. (22 %) (Рис.1-2).

Таблиця 5

**Характер успадкування та рівні гетерозису в гібридних популяціях  
люцерни за кормовою продуктивністю (F<sub>3</sub> і F<sub>5</sub>)**

Назва зразка	hp	Рівень гетерозису, %			hp	Рівень гетерозису, %		
		до крайчої батьківської форми	до середнього значення між батьками	гетерозисний індекс		до крайчої батьківської форми	до середнього значення між батьками	гетерозисний індекс
Регіна / Мега	-5,27	-2,80	-2,40	-2,90	1,89	2,4	5,3	2,40
Мега / Регіна	69,37	30,8	31,4	23,6	4,44	9,4	12,5	8,60
Vіка / Регіна	3,66	10,7	15,3	9,60	1,08	0,5	8,4	0,50
Регіна / Жидруне	1,01	0	3,30	0	19,8	14,9	15,8	12,9
Жидруне / Регіна	4,67	11,5	15,2	10,3	24,2	18,4	19,3	15,5
Синюха / Мега	-1,53	-11,4	-7,20	-12,8	0,35	-2,80	1,60	-2,90
Синюха / Ярославна	-1,45	-23,9	-15,7	-31,4	0,70	-3,30	8,80	-3,40
Синюха / Жидруне	-3,38	-8,20	-6,40	-8,90	0,09	-5,60	0,60	-5,90
Жидруне / Синюха	6,13	9,60	11,7	8,70	0,36	-3,90	2,40	-4,00
Grilys / Мега	2,13	1,50	2,80	1,40	3,00	9,60	15,2	8,80
Grilys / Регіна	-0,30	-2,20	-0,50	-2,30	0,25	-5,50	1,90	-5,80
Мега / Grilys	18,55	22,6	24,2	18,4	1,00	0	5,10	0
Grilys / Vіка	0,51	-1,20	1,20	-1,20	0	4,10	4,10	4,00
Мега / Ярославна	-0,83	-10,6	-5,10	-11,8	0,27	-5,50	2,10	-5,80
Ярославна / Vіка	2,70	15,3	26,7	13,3	1,71	8,20	22,4	7,60
Ярославна / Жидруне	2,56	12,8	22,8	11,3	5,11	23,4	30,9	19,0
Жидруне / Vіка	12,47	10,6	11,7	9,60	- 0,96	-12,9	-6,80	-14,8
Мега / Жидруне	0	1,90	4,80	1,90	0	-4,90	-2,90	-5,10
Grilys / Жидруне	17,58	24,3	26,2	19,6	2,00	6,60	14,1	6,20
Vіка / Мега	2,90	6,80	10,8	6,40	- 0,20	-5,80	-1,00	-6,10

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Значення гетерозису в F<sub>5</sub> збереглося у 13 зразків, часткове позитивне домінування – 3 та депресія – 2 шт. Зменшення або збільшення кількості зразків з певним значенням ступеня домінування (hp) обумовлене поступовим генетичним вирівнюванням та стабілізацією гібридних популяцій.

Лише в окремих із них (Жидруне/Регіна та Ярославна/Жидруне) підвищення рівня гетерозису, на нашу думку, викликане подальшим перезапиленням між рослинами в популяції і появою нових внутрішніх гібридів з підвищеною кормовою продуктивністю порівняно до вихідних форм.



Рис.1. Розподіл гібридних популяцій за ступенем домінування (кормова продуктивність)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

За насінневою продуктивністю в період 2013-2016 рр. більше стандарту на 20% (+7,9 г/м<sup>2</sup>) серед гібридних популяцій F<sub>3</sub> виявилась лише комбінація Синюха/Mega та ще 8 знаходились на рівні з ним (Регіна/Жидруне, Синюха/Ярославна, Синюха/Жидруне Grilys/Mega, Grilys/Регіна, Mega/Ярославна, Жидруне/Vika, Mega/Жидруне) (Табл. 6).

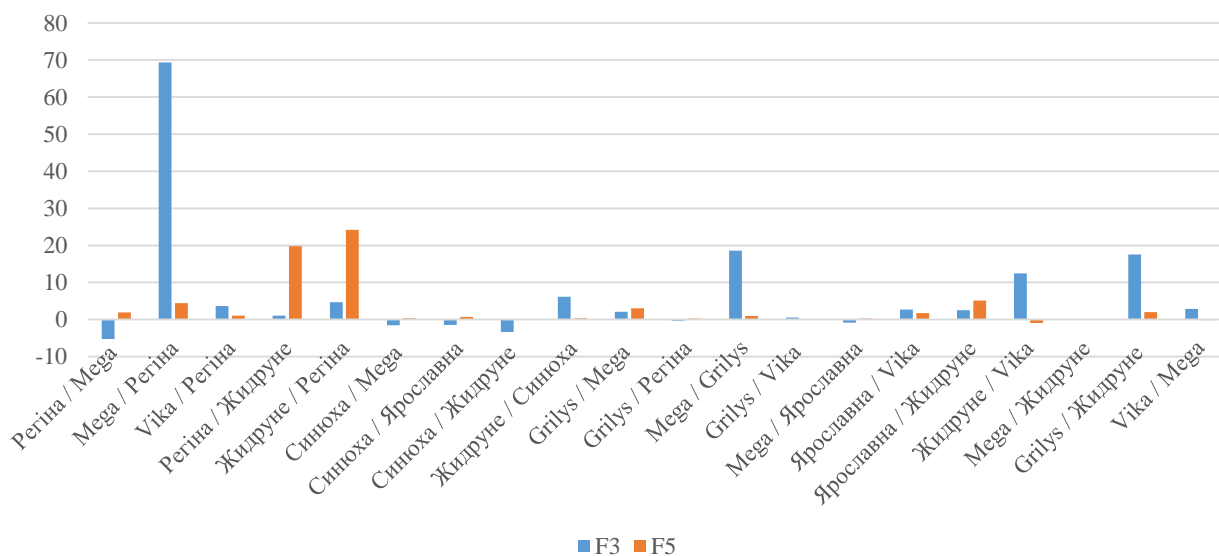


Рис.2. Ступінь домінування у гібридних популяціях (F<sub>3-5</sub>) люцерни (кормова продуктивність)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

У стандартного сорту Синюха урожайність насіння становила 26,1-49,8 г/м<sup>2</sup>. Середній міжпопуляційний рівень знаходився в межах 16,7-52,5 г/м<sup>2</sup>. Під час проведення наступних досліджень (2018-2020 рр.) серед гібридів F<sub>5</sub> істотного перевищення до сорту стандарту не виявлено, лише популяція Регіна/Mega знаходилась на рівні з ним (Табл. 6).



Таблиця 6

Насіннева продуктивність гібридної популяції F<sub>3</sub> і батьківських форм  
люцерни

Назва зразка	Урожайність насіння, г/м <sup>2</sup>						
	F <sub>3</sub>						
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє 2013- 2016 рр.	до St +/-	% St
Регіна / Mega	42,8	14,3	47,2	28,9	33,3	-5,7	85
Mega / Регіна	17,6	20,1	75,4	6,80	30,0	-9	77
Vika / Регіна	19,2	7,40	5,30	11,6	22,8	-16,2	58
Регіна / Жидруне	57,9	27,4	51,1	19,5	39,0	0	100
Жидруне / Регіна	17,5	9,50	40,4	22,5	22,5	-16,5	58
Синюха / Mega	76,7	30,7	50,1	30,0	46,9	7,9	120
Синюха / Ярославна	31,4	23,3	65,8	28,9	37,3	-1,7	96
Синюха / Жидруне	45,8	16,9	72,2	28,5	40,9	1,9,0	105
Жидруне / Синюха	32,5	14,0	48,2	27,9	30,6	-8,40	79
Grilys / Mega	46,4	6,10	63,1	37,9	38,4	-0,60	98
Mega / Grilys	48,9	15,2	61,1	22,7	37,0	-2,00	95
Grilys / Регіна	89,1	18,8	31,5	18,3	39,4	0,40	101
Grilys / Vika	45,0	16,5	42,7	32,9	34,3	-4,70	88
Mega/Ярославна	37,0	16,3	74,0	22,2	37,4	-1,60	96
Ярославна / Vika	12,2	4,60	56,1	3,10	19,0	-20,0	49
Ярославна / Жидруне	19,4	19,9	46,4	5,40	22,8	-16,2	58
Жидруне / Vika	39,1	10,7	55,1	50,4	38,8	-0,20	100
Mega / Жидруне	24,3	14,3	79,1	35,0	38,2	-0,80	98
Grilys / Жидруне	29,9	16,9	16,7	40,9	26,1	-12,9	67
Vika / Mega	39,5	15,7	65,3	14,4	33,7	-5,30	86
♀♂ Grilys	30,2	25,4	27,8	13,5	24,2	-14,8	62
♀♂ Жидруне	33,8	16,4	50,2	12,6	28,3	-10,7	72
♀♂ Регіна	28,3	7,80	71,2	18,3	31,4	-7,60	80
♀♂ Ярославна	56,9	24,4	51,1	9,00	35,4	-3,60	91
♀♂ Vika	34,3	7,10	71,0	25,6	34,5	-4,50	89
♀♂ Mega	44,7	14,4	41,6	15,5	29,1	-9,90	74
♀♂ Синюха (St)	44,7	26,1	49,8	35,0	39,0	0	100
СМР	35,2	16,7	52,5	23,0	31,9		
HP <sub>0,05</sub>	2,045	0,977	3,038	1,342			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Урожайність насіння за середнім міжпопуляційним рівнем складала 9,3-22,9 г/м<sup>2</sup>, у стандарту – 25,0-37,5 г/м<sup>2</sup>.

Ступінь домінування у виділених за насінневою продуктивністю гібридних популяцій F<sub>3</sub> становив  $h_r=1,34-23,82$ , що характерно для гетерозису (позитивне домінування), лише у комбінації Синюха/Ярославна – проміжне успадкування ( $h_r=0,08$ ) (Табл. 7).

Гетерозисний індекс знаходився в межах 4,4-23,9 %, відповідно за ознаками «рівень гетерозису до кращої батьківської форми» та «середнього значення між батьками»; також виявлено позитивні значення в діапазоні 4,6-

Таблиця 7

### Насіннева продуктивність гібридної популяції F<sub>5</sub> і батьківських форм люцерни

Назва зразка	Урожайність насіння, г/м <sup>2</sup>					
	F <sub>5</sub>					
	2018 р	2019 р	2020 р	Середнє 2018- 2020 рр.	до St +/-	% St
Регіна / Mega	25,5	25,5	43,1	31,4	0,70	102
Mega / Регіна	30,5	10,4	15,4	18,8	-11,9	61
Vika / Регіна	30,1	4,00	20,5	18,2	-12,5	59
Регіна / Жидруне	39,0	6,50	23,0	22,8	-7,90	74
Жидруне / Регіна	32,4	9,60	20,5	20,8	-9,90	68
Синюха / Mega	17,6	2,80	27,1	15,8	-14,9	52
Синюха / Ярославна	18,8	5,00	18,4	14,1	-16,6	46
Синюха / Жидруне	11,0	8,30	40,1	19,8	-10,9	64
Жидруне / Синюха	17,3	5,00	15,2	12,5	-18,2	41
Grilys / Mega	43,2	5,00	17,3	21,8	-8,90	71
Mega / Grilys	36,0	1,40	17,3	18,2	-12,5	59
Grilys / Регіна	14,6	22,5	21,8	19,6	-11,1	64
Grilys / Vika	26,2	5,00	26,9	19,4	-11,3	63
Mega/Ярославна	15,0	7,10	10,1	10,7	-20,0	35
Ярославна / Vika	19,5	5,20	10,5	11,7	-19,0	38
Ярославна / Жидруне	15,5	4,40	9,00	9,60	-21,1	31
Жидруне / Vika	19,9	8,20	30,2	19,4	-11,3	63
Mega / Жидруне	19,5	6,20	24,9	16,9	-13,8	55
Grilys / Жидруне	28,1	6,80	22,6	19,2	-11,5	62
Vika / Mega	20,9	7,00	7,20	11,7	-19,0	38
♀♂ Grilys	29,0	10,0	25,3	21,4	-9,30	70
♀♂ Жидруне	17,9	10,2	33,6	20,6	-10,1	67
♀♂ Регіна	32,3	10,0	14,0	18,8	-11,9	61
♀♂ Ярославна	18,8	9,00	9,30	12,4	-18,3	40
♀♂ Vika	23,3	5,30	34,4	21,0	-9,70	68
♀♂ Mega	28,5	10,0	19,3	19,3	-11,4	63
♀♂ Синюха (St)	37,5	29,5	25,0	30,7	0	100
СМР	22,9	9,30	21,1	17,8		
НІР <sub>0,05</sub>	1,326	0,537	1,221			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

41,8 %, окрім комбінації Синюха/Ярославна, у якої дані ознаки становили -4,6, -4,4, 0,4 та 0,4%. У гібридних популяціях F<sub>5</sub> відбулося різке зниження насінневої продуктивності порівняно з вихідними батьківськими формами (Табл. 8).

Таблиця 8

**Характер успадкування та рівні гетерозису в гібридних популяціях  
люцерни (F<sub>3</sub> і F<sub>5</sub>) за насінневою продуктивністю**

Назва зразка	hp	Рівень гетерозису, %			hp	Рівень гетерозису, %		
		до кращої батьківської форми	до середнього значення між батьками	гетерозисний індекс		до кращої батьківської форми	до середнього значення між батьками	гетерозисний індекс
Регіна / Мегіа	2,65	6,10	10,3	5,80	49,4	62,8	64,9	38,6
Мегіа / Регіна	-0,20	-4,500	-0,80	-4,70	-1,00	-2,60	-1,30	-2,70
Віка / Регіна	-6,50	-33,9	-30,8	-51,4	-1,51	-13,3	-8,50	-15,4
Регіна / Жидруне	5,38	24,2	30,7	19,5	3,52	11,0	16,1	9,90
Жидруне / Регіна	-4,69	-28,5	-24,7	-39,8	1,30	1,30	5,90	1,30
Синюха / Мегіа	2,57	20,1	37,7	16,7	-1,60	-48,4	-36,6	-93,9
Синюха / Ярославна	0,08	-4,40	0,40	-4,60	-0,81	-54,2	-34,7	-118,2
Синюха / Жидруне	1,34	4,60	21,4	4,40	-1,15	-35,5	-22,8	-55,1
Жидруне / Синюха	-0,56	-21,5	-8,90	-27,4	-2,59	-59,3	-51,2	-145,6
Grilys / Мегіа	4,84	32,0	44,0	24,3	1,37	1,90	7,30	1,80
Мегіа / Grilys	4,27	27,3	38,9	21,5	-1,95	-14,9	-10,4	-17,6
Grilys / Регіна	3,23	25,6	41,8	20,4	-0,35	-8,40	-2,30	-9,20
Grilys / Віка	0,95	-0,70	16,7	-0,70	-8,54	-9,60	-8,70	-10,7
Мегіа / Ярославна	1,64	5,70	16,1	5,40	-1,47	-44,3	-32,1	-79,5
Ярославна / Віка	-37,9	-46,3	-45,7	-86,3	-1,15	-44,1	-29,7	-79,0
Ярославна / Жидруне	-2,54	-35,6	-28,4	-55,2	-1,67	-53,2	-41,5	-113,5
Жидруне / Віка	2,38	12,5	23,7	11,1	-6,23	-7,50	-6,50	-8,10
Мегіа / Жидруне	23,82	31,4	33,3	23,9	-4,69	-18,0	-15,3	-21,9
Grilys / Жидруне	-0,06	-7,60	-0,50	-8,20	-4,23	-10,6	-8,70	-11,8
Віка / Мегіа	0,70	-2,30	6,10	-2,40	-9,73	-44,3	-41,9	-79,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Згадані вище зразки, як і більшість з решти, проявили депресію або частково негативне домінування за цією ознакою. Лише комбінації Регіна/Мегіа (F<sub>3</sub> hp=2,65 і у F<sub>5</sub> 49,4), Регіна/Жидруне (5,83 і 3,52), Grilys/Мегіа (4,84 і 1,37) зберегли позитивне домінування, а перша з них навіть підвищила значення hp з 2,65 у F<sub>3</sub> до 49,4 у F<sub>5</sub> та гетерозисний індекс з 5,8% до 38,6 % відповідно. На відміну від кормової продуктивності, на насінневу, крім гідротермічного режиму, на фоні підвищеної кислотності ґрунту також значний вплив має наявність достатньої кількості запилювачів, елементів живлення (особливо мікроелементів) [14]. Але і це не гарантує високих врожаїв насіння цієї культури, оскільки часто за таких ґрунтових умов зростає кількість

недорозвиненого та шуплого насіння, зав'язані боби та запилені квіти опадають, що, як наслідок, веде до різкого зниження продуктивності посівів [15].

Розподіл гібридних популяцій за ступенем домінування (насіннева продуктивність) (Рис. 3-4).

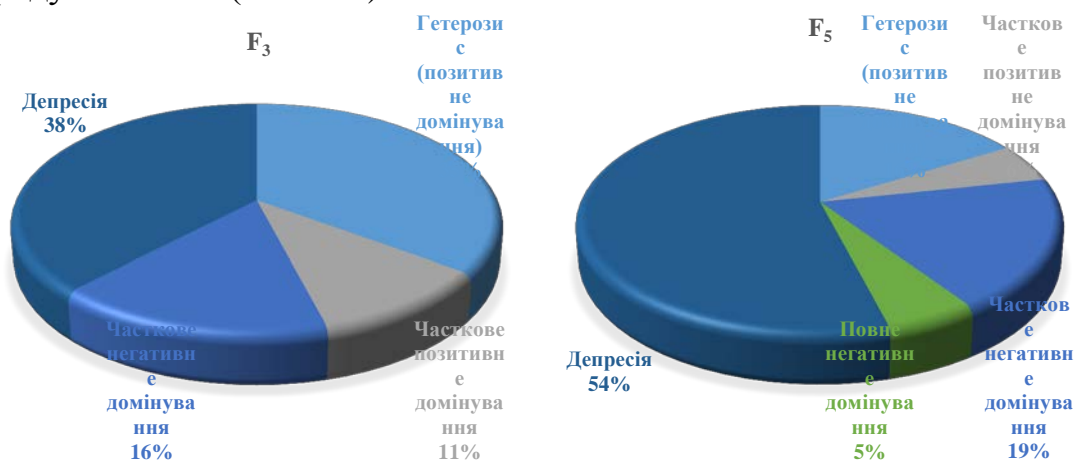


Рис. 3. Розподіл гібридних популяцій за ступенем домінування (насіннева продуктивність)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

За насінневою продуктивністю серед гібридів F<sub>3</sub> переважала частка зразків з депресією – 14 шт. (38 %) та гетерозисом – 13 (35), ще 4 (11 %) мали часткове позитивне домінування та 6 шт. (16 %) – часткове негативне домінування.

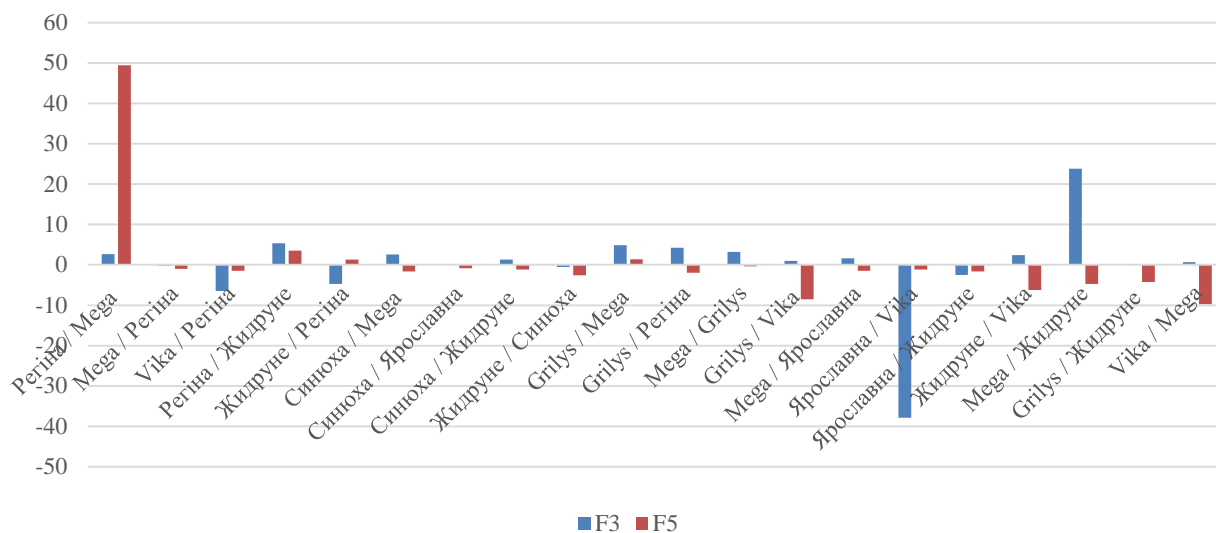


Рис. 4. Степень домінування у гібридних популяціях (F<sub>3</sub> і F<sub>5</sub>) люцерни (насіннева продуктивність)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

У гібридних популяціях F<sub>5</sub> різко зросла кількість зразків з проявом депресії, повного негативного домінування та частково негативного домінування, що сумарно складає 78 % (29 шт.). Одержані результати

підтверджують складність ведення селекції люцерни на поєднання урожайності вегетативної маси та насіння.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** В умовах Лісостепу правобережного на сірих лісових опідзолених ґрунтах з підвищеною кислотністю ґрунтового розчину (рН 5,2-5,3) отримано результати досліджень щодо визначення рівнів кормової та насіннєвої продуктивності, прояву характеру успадкування та ефектів гетерозису в гібридних популяціях ( $F_3$  і  $F_5$ ) люцерни.

Виділено та пропонуються до подальшого використання в селекційному процесі гібридні популяції люцерни із поєднанням кормової та насіннєвої продуктивності на фоні підвищеної кислотності ґрунту: Регіна/Жидруне, Синюха/Mega, Синюха/Ярославна, Grilys/Mega, Grilys/Регіна. Окремо можуть бути використані для подальших досліджень за кормовою продуктивністю зразки: Mega/Регіна, Vika/Регіна, Жидруне/Регіна, Жидруне/Синюха, Mega/Grilys, Grilys/Vika, Ярославна/Vika, Ярославна/Жидруне, Grilys/Жидруне, Vika/Mega; за насіннєвою - Регіна/Mega.

#### Список використаної літератури

1. Квітко Г.П., Поліщук І.С., Протопіш І.Г. Багаторічні бобові трави – основа сталої кормової бази і біологізації землеробства в умовах Лісостепу правобережного. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2012. Вип. 6 (68). С. 89-95.
2. Жарінов В.І., Ключ В.С. Люцерна. К.: Урожай, 1990. 320 с.
3. Спеціальна селекція польових культур / за ред. Молоцького М.Я. Біла Церква. 2010. 368 с.
4. Quiros C.F., Bauchan G.R. The Genus *Medicago* and the origin of the *Medicago sativa*. Soil Science Society of America. Inc.: Madison. WI, USA. 1988. P.93-124.
5. Riday H., Brummer E.C. Heterosis of agronomic traits in alfalfa. *Crop. Sci.* 2002. № 42(b). P.1081-1087.
6. Bolton J.L. A study of combining ability of alfalfa in relation to certain methods of selection. *Sci. Agr.* 1937. № 28. P. 97-126.
7. Grundler F.M.W. Chancen und Risiken der Genetik im Pflanzenschutz. *Schrift en. Agrar. und Ernährungswisfak.* Univ. Kiel. 2000. № 90. P. 37-39.
8. Бугайов В.Д., Горенський В.М. Рівень гетерозису за кормовою та насіннєвою продуктивністю у гібридів ( $F_3$ ) люцерни за умов підвищеної кислотності ґрунту. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 85. С. 3-11.
9. Бобер А.Ф., Повидало М.В. Трансгресія ознак насіннєвої і кормової продуктивності у міжвидових гібридів люцерни. *Збірник наукових праць ННЦ «Інституту землеробства НААН»*. 2011. Вип.1-2. С. 211-219.
10. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В. Основи агрометеорології: Конспект лекцій. Одес.: «ТЄС». 2004. 150 с.

11. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State Journal*. 1965. № 39. P. 3.

12. Бабич А.О. Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Вінниця. 1998. 78 с.

13. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К. Дія. 2005. 288 с.

14. Бугайов В.Д., Мамалига В.С., Горенський В.М., Максимов А.М. Оцінка та створення вихідного матеріалу для селекції люцерни в умовах підвищеної кислотності ґрунтів. *Збірник наукових праць. Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2014. Том 15. С.153-155.

15. Рудська Н. О. Формування видового складу запилювачів та їх вплив на насінневу продуктивність рослин люцерни у Правобережному Лісостепу України. *Захист і карантин рослин: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2016. Вип. 62. С.206-215.

### Список використаної літератури у транслітерації (References)

1. Kvitko G.P., Polishhuk I.S., Protopish I.G. (2012). Bagatorichni bobovi travy – osnova staloyi kormovoyi bazy i biologizaciyi zemlerobstva v umovax Lisostepu pravoberezhnogo [*Perennial legumes are the basis of a sustainable fodder base and biologization of agriculture in the right-bank forest-steppe*]. *Collection of scientific works of Vin.Nats.agrarn.un-tu. – Zb.nauk.pr. Vin.nacz.agrarn.un-tu. Series: Agricultural Sciences*. Issue. 6 (68). P. 89-95. [in Ukrainian].

2. Zharinov V.I., Klyuj V.S. (1990). Lyucerna [*Alfalfa*]. K. Urozhai. 320 p. [in Ukrainian].

3. Molotsky M.Ya. (2010). Special selection of field crops [*Special`na selekciya pol`ovy`x kul`tur*]. White Church. 368 p. [in Ukrainian].

4. Quiros C.F., Bauchan G.R. (1988). The Genus *Medicago* and the origin of the *Medicago sativa*. Soil Science Society of America. Inc.: Madison. WI, USA. P.93-124. [in English].

5. Riday H., Brummer E.C. (2002). Heterosis of agronomic traits in alfalfa *Crop. Sci.* № 42(b). P.1081-1087. [in English].

6. Bolton J.L. (1937). A study of combining ability of alfalfa in relation to certain methods of selection. *Sci. Agr.* № 28. P. 97-126. [in English].

7. Grundler F.M.W. (2000). Chancen und Risiken der Genetik im Pflanzenschutz. *Schrift en. Agrar. und Ernährungswisfak. Univ. Kiel.* № 90. P. 37-39. [in English].

8. Bugajov V.D., Goren`ky`j V.M. (2018). Riven` geterozy`su za kormovoyu ta nasinnyevoyu produkty`vnisty u gibry`div (F3) lyucerny` za umov pidvy`shhenoyi ky`slotnosti ґрунту. [*The level of heterosis in forage and seed productivity in hybrids (F3) of alfalfa under conditions of high soil acidity*]. *Kormy` i kormovy`robny`cztvo – Feed and feed production*. Issue. 85. P. 3-11. [in Ukrainian].

9. Bober A.F., Povy`dalo M.V. (2011). Transgresiya oznak nasinnyevoyi i kormovoyi produkty`vnosti u mizhvy`dovy`x gibry`div lyucerny` [*Transgression of*



*traits of seed and fodder productivity in interspecific hybrids of alfalfa*]. *Zbirny`k naukovy`x prac` NNCz «Insty`tutu zemlerobstva NAAN» – Collection of scientific works of NSC "Institute of Agriculture of NAAS"*. Issue 1-2. P. 211-219. [in English].

10. Pol`ovy`j A.M., Bozhko L.Yu., Vol`vach O.V. (2004) *Osnovy` agrometeorologiyi: [Fundamentals of agrometeorology]*. Lecture notes. Odessa: TPP. 150 p. [in Ukrainian].

11. Beil G.M., Atkins R.E. (1965). Inheritance of quantitative characters in grain sorgum. *Iowa State Journal*. № 39. P. 3. [in English].

12. Baby`ch A.O. (1998). *Metody`ka provedennya doslidiv z kormovy`robnuy`chtva ta godivli tvary`n [Methods of conducting experiments on feed production and animal feeding]*. Vinnitsa 78 p. [in Ukrainian].

13. Yeshhenko V.O., Kopy`tko P.G., Opry`shko V.P., Kostogry`z P.V. (2005). *Osnovy` naukovy`x doslidzhen` v agronomiyi [Fundamentals of research in agronomy]*. K. Diya. [in Ukrainian].

14. Bugajov V.D., Mamaly`ga V.S., Gorens`ky`j V.M., Maksimov A.M. (2014). *Ocinka ta stvorennya vy`xidnogo materialu dlya selekciyi lyucerny` v umovax pidvy`shhenoyi ky`slotnosti g`runtiv [Evaluation and creation of source material for alfalfa breeding in conditions of high soil acidity]*. *Zbirny`k naukovy`x prac` Faktory` ekspery`mental`noyi evolyuciyi organizmiv – Collection of scientific works Factors of experimental evolution of organisms*. K. Vol. 15. P.153-155. [in Ukrainian].

15. Ruds`ka N.O. (2016). *Formuvannya vy`dovogo skladu zapy`lyuvachiv ta yix vply`v na nasinnyevu produkty`vnist` rosly`n lyucerny` u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrayiny`. [Formation of species composition of pollinators and their influence on seed productivity of alfalfa plants in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]*. *Zaxy`st i karanty`n rosly`n: mizhvidomchy`j tematy`chny`j naukovy`j zbirny`k – Plant protection and quarantine: interdepartmental thematic scientific collection*. Issue. 62. P. 206-215. [in Ukrainian].

#### ANNOTATION

#### VARIATIONS OF HETEROSIS SIZE OF GREEN MASS AND SEED YIELD IN HYBRID POPULATIONS OF LUCERNE SOWING IN CONDITIONS OF HIGH ACID ACID

*The article highlights the results of studying the magnitude of heterosis and the nature of inheritance of forage and seed productivity in 37 hybrid populations (F<sub>3</sub> and F<sub>5</sub>) of alfalfa sowing under conditions of high soil acidity (pH 5.2-5.3).*

*It was found that among the hybrid populations of alfalfa F<sub>3</sub> (2013-2016) in terms of forage productivity above the standard variety Sinyukha by 0.06-0.23 kg / m<sup>2</sup> (+ 5-20%) were: Mega / Regina, Vika / Regina, Zhidrune / Regina, Zhidrune / Sinyukha, Mega / Grilys, Yaroslavna / Vika, Yaroslavna / Zhidrune, Zhidrune / Vika, Grilys / Zhidrune, Vika / Mega and 15 more samples and parental forms of Zhidrune, Vika indicator. In the standard variety Sinyukha, the dry matter collection was 1.0-1.25 kg / m<sup>2</sup>. The average interpopulation level was in the range of 0.98-1.25 kg / m<sup>2</sup> depending on the year of use. Subsequent studies (2017-2019) among hybrid F<sub>5</sub> populations only in Grilys / Mega, Grilys / Vika, Yaroslavna / Vika, Yaroslavna / Zhidrune and Grilys / Zhidrune*

revealed an increase in feed productivity to the standard by 5-11% or at 0.06-0.13 kg / m<sup>2</sup> and 21 other samples and the parental forms of Grilys, Vika were on a par with him in this respect. In the standard variety of cyanosis, the dry matter collection was 1.09-1.41 kg / m<sup>2</sup>. The average interpopulation level (MPC) was in the range of 1.03-1.31 kg / m<sup>2</sup>.

Heterosis (positive dominance) was detected in Mega / Regina (F<sub>3</sub> hp = 69.37 and in F<sub>5</sub> - 4.44) according to the degree of dominance of hybrid populations isolated by forage productivity in both F<sub>3</sub> and F<sub>5</sub>; Vika / Regina (3.66 and 1.08); Gidrune / Regina (4.67 and 24.2); Yaroslavna / Vika (2.7 and 1.71); Yaroslavna / Zhidrune (2.56 and 5.11); Grilys / Gidrune (17.58 and 2.0). It should be noted that the heterosis index in these combinations ranged from 9.6 to 23.6% in F<sub>3</sub>, while in F<sub>5</sub> it decreased to 0.5-19%.

In terms of seed productivity in the period 2013-2016, only the combination Sinyukha / Mega was 20% higher than the standard among hybrid F<sub>3</sub> populations and 8 more were on a par with it (Regina / Zhidrune, Sinyukha / Yaroslavna), Grilys / Mega, Grilys / Regina, Mega / Yaroslavna, Vika, Mega / Zhidrune).

In the standard variety Sinyukha, the seed yield was 26.1-49.8 g / m<sup>2</sup>. The average interpopulation level was in the range of 16.7-52.5 g / m<sup>2</sup>. During the following studies (2018-2020) among F<sub>5</sub> hybrids no significant excess to the standard variety was detected, only the Regina / Mega population was on a par with it. Seed yield at the average interpopulation level was 9.3-22.9 g / m<sup>2</sup>, in the standard - 25.0-37.5 g / m<sup>2</sup>.

Based on the results of this work, hybrid alfalfa populations with a combination of fodder and seed productivity against the background of high soil acidity were selected and proposed for use in the selection process: Regina / Zhidrune, Sinyukha / Mega, Sinyukha / Yaroslavna, Grilys / Mega, Grilys / Regina. They can be used separately in the selection process after further research: on forage productivity - samples Mega / Regina, Vika / Regina, Zhidrune / Regina, Zhidrune / Sinyukha, Mega / Grilys, Grilys / Vika Yaroslavna / Vika, Yaroslavna / Zhidrune, Grilys / Zhidrune, Vika / Mega; by seed productivity - Regina / Mega.

**Key words:** alfalfa sowing, selection, heterosis, hybrid, soil acidity.

**Table 8. Fig. 4. Lit. 15.**

### Інформація про авторів

**Мамалига Василь Степанович** – кандидат біологічних наук, професор, професор кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: stepanovich112@i.ua).

**Бугайов Василь Дмитрович** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу селекції кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України (21100, м. Вінниця, просп. Юності, 16. e-mail: bugayovvd@ukr.net).

**Горенський Віталій Михайлович** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник відділу селекції кормових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України (21100, м. Вінниця, просп. Юності, 16. e-mail: gorenskij.vitalij@ukr.net).

**Mamaliha Vasyl Stepanovych** – Candidate of Biology Sciences, Professor, Professor of the Department of Botany, Genetics and Plant Protection of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str., 3. e-mail: stepanovich112@i.ua).

**Buhayov Vasyl Dmytrovych** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Staff Scientist, the Head of the Selection of Green Crops Department of Institute of Forage and Agriculture of Podolia NAAS of Ukraine (21100, Vinnytsia, Prospekt Yunosty, 16. e-mail: bugayovvd@ukr.net).

**Horenskyi Vitalii Mihailovich** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department of Fodder Crop Selection of the Institute of Fodder and Agriculture of Podolia NAAS of Ukraine (21100, Vinnytsia, Prospekt Yunosty, 16. e-mail: e-mail: gorenskij.vitalij@ukr.net).