

ПРО СОРТОВУ ТИПОВІСТЬ ОДНОДОМНИХ КОНОПЕЛЬ

В.Д. Сметик, кандидат сільськогосподарських наук

ІНСТИТУТ ЛІСЬКИВА КУЛЬТУР УААН

Розглянуто питання мінливості сортової типовості однодомних конопель в залежності від репродукції посіву, генетичних особливостей сорту, тривалості вирощування сортів у вирощуванні та особливостей відтворення вихідного насіннєвого матеріалу в зв'язку з обтруктуванням прийомів насінництва.

У зв'язку з визнанням українських сортів за кордоном, сортової типовості однодомних конопель надається особливе значення. Це показник, за яким оцінюють не лише якість посівного матеріалу, але й стійкість сортів до розщеплення.

Норми сортової типовості однодомних конопель в Україні регулюються державним стандартом [1]. На сьогодні коноплям, чи не єдиній із усіх сільськогосподарських культур, характерні низькі вимоги до чистосортності окремих категорій насінницьких посівів. Вони змінюються від 99,98 для оригінального до 75,00% для репродукційного насіння, або допускається збільшення вмісту сортових домішок більше ніж у тисячу разів.

Типовість сортів однодомних конопель визначається в основному за вмістом широкані – рослин чоловічого статевого типу. Не виключається визначення в стеблості домішок інших екологічних типів конопель. Але відсутність морфологічних відмінностей між сортами в період апробації робить цей процес, за винятком визначення плоскані, практично неможливим. Останнім часом розроблено метод ідентифікації сортів конопель за морфологічними ознаками, який вимагає проведення спеціальних досліджень протягом декількох років [2].

Низька однорідність насіннєвого матеріалу однодомних конопель за сортовою типовістю обумовлена біологічною особливістю сортів, а саме відносно стійкістю до розщеплення за ознакою однодомності. Пересів та розмноження призводить до того, що в міру зниження репродукції в посівах зростає вміст чоловічих рослин. В основі розщеплення сортів однодомних конопель лежать як генетичні фактори, пов'язані з унащудкуванням ознаки статі [3-9] та біологічні особливості цвітіння і запліднення [10-13], так і переzapилення дводомними коноплями [14-15].

Сортову типовість однодомних конопель, здебільшого, вивчали з метою її збереження та скорочення трудовитрат у насінництві [16-21].

Установлено, що регулювання типовості при розмноженні насіння, здебільшого, відбувається шляхом проведення якісних сортових прочисток посівів від рослин плоскої та дотриманням просторової ізоляції між посівами, які запобігають чужезапиленню однодомних конопель дводомними. Проте, у процесі збереження типовості недостатньо уваги приділялось безпосередньо генотиповим особливостям сорту однодомних конопель, пошуку додаткових прийомів закріплення однодомності в процесі відтворення і розмноження насіння та інше.

Матеріал і методика досліджень. Мінливість сортової типовості насінницьких посівів вивчали на чотирьох генотипово відмінних сортах однодомних конопель – ЮСО-4, ЮСО-16, ЮСО-14 і ЮСО-31, районованих у 1977, 1980, 1981 і 1987 рр., відповідно.

На початок проведення досліджень загальна тривалість селекційно-насінницької роботи із сортом ЮСО-4 становила 15, ЮСО-16 – 13, ЮСО-14 – 24 і ЮСО-31 – 16 років.

Польові досліді закладали за типом контрольного розсадника і ґрунтового сортового контролю. У випробуваннях було задіяне оригінальне, елітне та репродукційне насіння, вирощене з дотриманням або порушенням вимог насінництва сортів однодомних конопель – просторової ізоляції, проведення сортових прочисток рослин плоскої, норм і способів сівби, доз внесення мінеральних добрив та інше.

Вішнів селекційно-насінницьких заходів на типовість сорту ЮСО-14 вивчали на одних родоначальних елітних рослинах, насіння яких було розділено на чотири частини і розмножувалось за такою схемою:

- масовий добір з видаленням сортових домішок (плоскої) на рівні окремих рослин до їх зацвітання;
- родинно-груповий добір з одноразовою оцінкою – видалили родини за вмістом плоскої протягом вегетації;
- родинно-груповий добір з дворазовою оцінкою – вибракували родини в період вегетації та в зимовий період за результатами оцінки в штучно створених умовах вирощування [22];
- родинно-груповий добір з попередньою оцінкою за статтю – вибракування родин проводили на основі попередньої оцінки їх генотипів за вмістом плоскої (метод половинки).

Тривале зберігання насіння з метою його використання у якості контролю протягом декількох років проводили без доступу повітря з вологістю до 7% [23].

Сортову типовість установлювали відповідно з інструкцією з апробації конопель [24-25]. До 2005 р. процентний вміст плоскої визначали в 100 рослинах конопель у кожній точці спостережень, після 2005 р. – в 1000 і більше рослинах, або шляхом підрахунку всіх рослин на ділянці.

Статистичну обробку експериментальних даних та їх відображення проводили з використанням програми Excel 2003.

Результати досліджень та їх обговорення. Більш ефективний контроль за сортовою типовістю однодомних конопель у насінниці можливий за умови всебічного її вивчення. Відомо, що під час репродукування насіння у всіх сортів відбувається збільшення в посівах чоловічих рослин і зниження сортової типовості [19-21]. Вплив генотипу сорту на цей процес практично не враховується. Проте його значимість виявилась більш суттєвою, ніж передбачалось. Про це свідчать результати вивчення мішнєвості у процесі насінництва трьох сортів однодомних конопель ЮСО-4, ЮСО-16 і ЮСО-14 за сортовою типовістю і вмістом рослин основного статевого типу – однодомної фемінізованої матірki (табл.1).

Таблиця 1 – Вплив на сортову типовість і вміст однодомної фемінізованої матірki (ДФМ) сортів при селекційній культурі (1978-1981 рр.)

Репродукція	Сортова типовість, %			Вміст ДФМ, %		
	ЮСО-14	ЮСО-16	ЮСО-4	ЮСО-14	ЮСО-16	ЮСО-4
Супереліта	98,8	98,6	97,6	85,9	88,5	83,2
Еліта	97,4	95,9	97,1	83,4	80,0	82,4
1 репродукція	95,9	87,2	86,4	75,6	80,3	71,4
2 репродукція	91,5	78,5	78,6	76,4	57,5	54,3
3 репродукція	78,8	62,5	55,8	69,6	51,2	48,9

Із наведених даних видно, що, незважаючи на загальне зниження сортової типовості, яка в окремих випадках на посівах третьої репродукції становить всього 55,8%, за всіх рівних умов насінництва, між сортами спостерігаються суттєві відмінності. Найбільш стійким до розщеплення виявився генотип сорту ЮСО-14. Типовість усіх категорій насінницьких посівів цього сорту вища, ніж у ЮСО-4 і ЮСО-16. Особливо велика різниця спостерігається на репродукційних посівах конопель. У другій і третій репродукції вміст однодомної фемінізованої матірki в стеблостій цього сорту на 18,4–22,1, а сортова типовість на 16,3–23,0% перевищує інші сорти.

Співставлення між собою показників типовості сортів ЮСО-16 і ЮСО-4 свідчить, що за стійкістю до розщеплення вони близькі між собою. Винятком є посіви третьої репродукції, де типовість посівів сорту ЮСО-16 майже на 10 і вміст рослин однодомної фемінізованої матірki на 3% вище, ніж у ЮСО-4.

Суттєвий вплив генотипу сорту на сортову типовість однодомних конопель відмічається також і під час розмноження сортів з проведенням і без проведення сортових прочисток плосконі (рис.1).

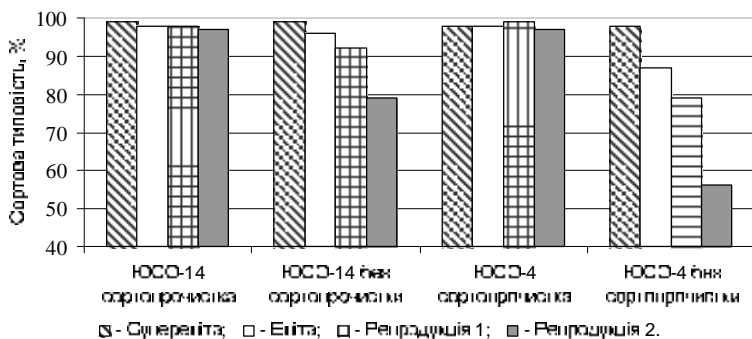


Рис.1 – Вплив сортових прочисток на типовість одностомових конопель (середнє за 1978-1980 рр.)

Як свідчать представлені дані, шляхом постійних сортових прочисток можна в процесі розмноження насіння підтримувати на високому рівні (97–99%) сортову типовість як сорту ЮСО-14, так і ЮСО-4. В той же час три роки відсутності сортових прочисток у насінництві призводять до того, що типовість сорту ЮСО-4 із 98 у супереліти знижується до 56% у другій репродукції. Тим самим одностомні конюлі сорту ЮСО-4 практично перетворюються у дводомні. Сорт ЮСО-14 в аналогічних умовах знижує типовість до 79%. Вміст плосконі у посівах другої репродукції на 23% менший, ніж у ЮСО-4. Дана тенденція простежується також і на посівах еліти і першої репродукції. Таким чином, сорту ЮСО-14 характерна більш висока стійкість до розщеплення, ніж ЮСО-4.

Поліпшення сортової типовості одностомових конопель сприяють не лише сортові прочистки, а й тривалість насінницької роботи. Про це свідчать результати порівняння стеблостою сортів одностомових конопель ЮСО-14 і ЮСО-31 з інтервалом у десять років (табл.2).

Таблиця 2 – Міцність властивостей стеблостою сортів одностомових конопель під впливом тривалості насінницької роботи

Репродукція	ЮСО-14				ЮСО-31			
	Сортова типовість, %		Вміст ОФМ, %		Сортова типовість, %		Вміст ОФМ, %	
	1980р.	1990р.	1980р.	1990р.	1989р.	1999р.	1989р.	1999р.
Супереліта	98,8	99,8	76,8	95,3	97,3	100,0	73,5	92,4
Еліта	97,8	99,3	69,7	90,5	84,2	99,6	64,8	86,0
1 репродукція	92,0	98,6	72,1	85,7	-	95,6	-	87,3
2 репродукція	86,6	88,7	67,1	77,4	-	81,2	-	86,9

Як видно з даних таблиці 2, сортова типовість кожної репродукції посіву сорту ЮСО-14 у 1990 в порівнянні з 1980, а ЮСО-31 – 1999 з

1989 роком значно краща, ніж у попередній період. Безперервні добори в насінництві протягом десяти років призводять до покращення як сортової типовості, так і збільшення вмісту найбільш бажаного статевого типу в стеблості – одnodомної фемінізованої матірки в сортах одnodомних конопель. Особливо відчутне покращення спостерігаємо у посівах високих репродукцій, де продовжує зберігатись тиск добору за ознакою статі на рівні родоначальних елітних рослин та родин. У сорту ЮСО-14 за десять років вміст сортових домішок у супереліті зменшився у шість разів, а в ЮСО-31 досягнуто стовідсоткової чистоти. Аналогічне покращення характеристики стеблостою відмічаємо і в більш низьких репродукціях, але воно відбувається повільнішими темпами.

Окрім генотипу на сортову типовість одnodомних конопель залежно від репродукції посіву впливає рівень чистосортності вихідного насіннєвого матеріалу. Найбільш переконливим свідченням цього є співставлення типовості однакових репродукцій насінницьких посівів конопель декількох повних циклів розмноження насіння (табл. 3).

Таблиця 3 – Характер ліквідації сортової типовості посівів конопель ЮСО-31 від рівня чистосортності вихідного насіння

Роки	Сортова типовість, %			
	Супереліта	Еліта	1 репродукція	2 репродукція
1997	99,50	-	-	-
1998	99,78	99,23	-	-
1999	100,00	99,57	95,64	-
2000	-	99,70	98,80	91,10
2001	-	-	98,89	94,93
2002	-	-	-	97,00

Як свідчать дані таблиці 3, при збереженні загальної тенденції погіршення чистосортності посівів сорту ЮСО-31 зі зниженням репродукції посіву, спостерігається одна важлива особливість, яка полягає в тому, що чим вище типовість у вихідного насіння (супереліти), тим кращі ці показники у посівах наступних більш низьких репродукцій. Розмноження з 1997 р. насіння супереліти з вихідною сортовою типовістю 99,50% протягом чотирьох років дозволило отримати у 2000р. посіви другої репродукції чистотою 91,10%, відповідно, з вихідною типовістю 99,78 (1998 р.), 94,93 (2001 р.), 100 (1999 р.), 97,00% (2002 р.). З цього виходить, що у насінництві сортів одnodомних конопель загальна типовість посівів залежить від рівня типовості вихідного насіннєвого матеріалу. Чим вище сортова чистота вихідних партій насіння, тим кращою вона буде залишатися протягом всього циклу розмноження насіннєвого матеріалу від оригінального до вихідного, яке використовується для посіву конопель на волокно.

Наявність партій насіння високих репродукцій із кращими та гіршими показниками сортової типовості вказує на можливість її регулювання шляхом більш ефективного відтворення, яке проводиться в

основному в ланках первинного насінництва, на основі застосування добору за цілим рядом ознак, в т. ч. і однодомністю.

До 1981 р., а саме часу районування перших сортів однодомних конопель без наркотичних властивостей, первинне насінництво проводилось на основі масового добору. Після введення у виробництво нових сортів їх насінництво, з метою контролю в рослинах вмісту тетрагідроканабінолу, було переведено на родинно-груповий добір.

Про ефективність відтворення насіння супереліти однодомних конопель ЮСО-14 за ознакою статі на основі масового добору в 1976-1981 рр. можна судити за даними, представленими на рис.2.

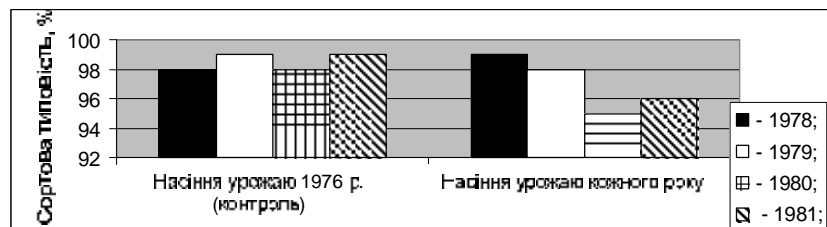


Рис. 2 – Сортова типовість супереліти конопель ЮСО-14 при масовому добірі

Як видно з рис.2, шість років насінництва на основі масового добору в ланках первинного насінництва призвело до зниження на 3% сортової типовості супереліти урожаю 1981р. у порівнянні з урожаєм 1978 р., а також контролем – урожаєм насіння 1976 р. Типовість супереліти від посіву насінням урожаю 1976 р. зберігалась практично не змінною протягом всього періоду випробування і становила 98-99%. Незначні коливання, які спостерігаємо за роками, відбувалися під впливом поодних умов.

У порівнянні з масовим, більш ефективними добрарми у первинному насінництві, які впливають на сортову типовість однодомних конопель, виявились родинно-груповий та метод половинок (табл. 4).

Таблиця 4 – Сортова типовість супереліти конопель ЮСО-14 шляхом відтворення насіння в ланках первинного насінництва (середня за 1987-1989 рр.)

Метод відтворення вихідного насіннєвого матеріалу	Сортова типовість, %
Масовий добір	97,7
Родинно-груповий добір з одноразовою оцінкою	97,9
Родинно-груповий добір з дворазовою оцінкою	99,4
Родинно-груповий добір з попередньою оцінкою генотипу	100,0

Дані таблиці свідчать, що відтворення насіння супереліти сорту ЮСО-14 протягом трьох років з одного вихідного матеріалу на основі застосування родинно-групового добору з дворазовою та попередньою оцінкою генотипу родин за вмістом плосконі сприяло зростанню сортової типовості супереліти майже на 2% у порівнянні з масовим і родинно-груповим добром із одноразовою оцінкою.

Більш ефективні методи оцінки й добору родоначальних елітних рослин, незважаючи на їх трудомісткість і технічну складність, стали в останній період використовуватись у первинному насінництві для відтворення партій насіння нових сортів однодомних конопель без наркотичних властивостей.

Починаючи з 1998 р. створення вихідних партій насіння сорту ЮСО-31 проводиться на основі попередньої оцінки генотипів родоначальних елітних рослин за вмістом плосконі. Родоначальні елітні рослини урожаю цього року вперше висіяні у розсаднику попередньої оцінки родин за методом половинок. Його вплив на сортову типовесть однодомних конопель представлено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Мінливість сортової типовості конопель ЮСО-31 від вихідних добору записомів поколінь

Рік	Сортова типовесть за репродукціями посіву, %			
	Супереліта	Еліта	1 репродукція	2 репродукція
1998	99,78	99,23	95,06	87,42
2001	100,00	-	-	-
2002	100,00	100,00	-	-
2003	100,00	100,00	99,40	-
2004	100,00	100,00	99,94	99,10
2005	100,00	100,00	99,95	99,50
2006	100,00	100,00	99,98	-
2007	100,00	100,00	100,00	99,60

За даними ґрунтового сортового контролю сортова типовесть посівів супереліти, еліти і першої репродукції сорту ЮСО-31 у 2007 р. становила 100, а другої вихідної репродукції – 99,60%. Вміст сортових домішок (плосконі) у 2007 р., порівняно з 1998 р., у посівах супереліти зменшився на 0,22, еліти – 0,77, першій репродукції – 4,94, другої репродукції – 12,18%, або у 31,4 рази.

Сівбу конопель сорту ЮСО-31 всіх репродукцій насінням, отриманим на основі попередньої оцінки генотипів рослин за вмістом плосконі, вперше проведено в 2004 р. З того часу сортова типовесть однодомних конопель, включаючи вихідну репродукцію, постійно покращується, хоча і незначними темпами.

Пояснити мінливість сортової типовості однодомних конопель в процесі насінництва можна наступним чином.

По-перше, зміни сортової типовості в процесі репродукування насіння однодомних конопель, як і такі, що пов'язані з сортовими відмінностями і тривалістю використання сортів, обумовлені, поряд з

особливостями характеру успадкування ознаки статі та чужезапиленням, зростанням (зниженням) гетерозиготності популяції за ознакою статі.

Однодомні рослини конопель із задатками жіночої статі – генотипово гомозиготні, із задатками однодомної і чоловічої статі – гетерозиготні. Причому задатки чоловічої статі по відношенню до жіночої і однодомної являються домінантними. Процес розщеплення однодомних конопель, пов'язаний з появою плосконі, носить домінантну спрямованість. Через наявність у конопель гетерогенної пари статевих хромосом і домінантність чоловічої ознаки, практично неможливо шляхом добору досягти однорідності (гомозиготності) популяції рослин з ознаками однодомності, які характеризуються рецесивністю. У однодомних конопель, як перехреснозапильної культури, кожна наступна рекомбінація генів призводить до зростання гетерозиготності популяції за ознакою статі. У гетерозиготному стані вірогідність сполучення двох рецесивних алелей, які визначають однодомну стать, знижується, а об'єднання рецесивної і домінантної збільшується, що є однією із причин розщеплення однодомних конопель і зростання чисельності рослин плосконі. Тривалий добір за ознакою статі та висока репродукція посіву сприяють зростанню гомозиготності конопель і підвищенню їх стійкості до розщеплення.

По-друге. Для конопель, як перехреснозапильної культури, оцінка в насінництві родоначальних елітних рослин за індивідуальним генотипом щодо ознаки статі має не настільки велике значення тому, що такі рослини гетерозиготні і в потомстві їх буде відбуватись розщеплення. У цьому випадку при доборі більш важливим є визначення генотипу гамет, які визначають стать наступного покоління. Значимість цих гамет у закріпленні ознаки однодомності залежить від того, з якими гаметами інших відібраних рослин за цією ознакою вони комбінуються. Виходячи з цього, значна частина зусиль для покращення конопель за ознакою статі повинна спрямовуватись на оцінку якості гамет, яка полягає в попередній генетичній оцінці рослин за ознакою статі.

Висновки

1. Сортова типовість однодомних конопель змінюється в залежності від генотипових властивостей сортів, якості посівного матеріалу, який створюється для їх відтворення, та репродукції посіву. Рівень гомозиготності насіннєвого матеріалу за ознакою статі, поряд з іншими генетичними і біологічними властивостями, визначає чистосортність та стійкість до розщеплення сортів однодомних конопель. Сорти з більш тривалим терміном добору за ознакою статі характеризуються підвищеним рівнем стійкості до розщеплення.

2. Додатковими шляхами збереження сортової типовості однодомних конопель у насінництві, крім сортових прополок плосконі та просторової ізоляції, можуть бути наступні прийоми:

– підвищення рівня гомозиготності за ознакою сортів та посівного матеріалу в процесі селекції та насінництва, що досягається тривалістю та якістю такої роботи;

– скорочення тривалості репродукування насіння сортів однодомних конопель;

– постійне покращення сортових якостей вихідного насіннєвого матеріалу в ланках первинного насінництва, яке, в свою чергу, позитивно впливає на типовість посіву всіх наступних репродукцій;

– застосування при відтворенні вихідних партій насіння у первинному насінництві найбільш ефективних методів добору родоначальних елітних рослин, одним серед яких є попередня оцінка генотипу за вмістом плосконі на основі методу половинок.

1. *Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови:* ДСТУ 2240-93. – [Чинний від 1994–01–07]. – К.: Держа сільськогосподар України, 1994.– 74с. – (Національний стандарт України).

2. *Дат.* 21337 України. Статей видатися маркування морфологічних ознак сортів конопель для їх ідентифікації /Миталь М.Д., Слущак Т.І., Лайко І.М., Ситник В.П.; членики Інститут дубнінських культур.– члени. 01.09.2006; збірн. 15.03.2007, вист. №3. – 3с.

3. *Гришко Н.Н.* Селекція конопли //ІІІ Грдн нац. Г.И.Гречухин // Комплексуделю. – М.: Сельхозгиз, 1938. – С.95–132.

4. *Hoffman W.* Die Vererbung der Geschlechtsformen des Hanfes (Cannabis sativa L.). I. /W. Hoffman //Der Zucher. – 1947. – В. 17/18, № 9. – S.257–277.

5. *Hoffman W.* Die Vererbung der Geschlechtsformen des Hanfes (Cannabis sativa L.). II. /W.Hoffman //Der Zucher. – 1952. – В. 22, № 4/5. – S.147–158.

6. *Sengbusch R.* Ein weiterer Beitrag zur Vererbung des Geschlechts bei Hanf als Grundlage für die Zuchtung eines monozischen Hanfes /R.Sengbusch // Z. für Pflanzenzüchtung. – 1952. – В.31, № 3. – S.319–338.

7. *Kohler D.* Zur Vererbung der Monozie beim Hanf /D.Kohler // Z. für Vererbungslehre. –1958. – В.89. – S.437–447.

8. *Миталь М.Д.* Генетика пола конопли //І.Д.Миталь – Глухів: Інститут дубнінських культур, 1992. – 21с.

9. *Peil A., Schumman E., Flachowsky H., Kriese U., El Ghani M., Riedel M., Weber W.* Hanf als wiederentdecktes Forschungsobjekt der Pflanzenzüchtung. Bioresource Hemp (Wolfsburg 13–16 September 2000) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.bioresource-hemp.de. – Задлямовок з екрану.

10. *Миталь М.Д.* Изучение морфологических и физиологических особенностей культуры конопли в связи с вопросами гибридизации: автореф. дис. на звання канд. біол. наук: спец. 101. “Физиология растений” //І.Д.Миталь. – К., 1968. – 21с.

11. *Стрельчук С.И.* О наследовании признаков избыточности эндоспермия у кукурузы // *Изв. СО АН СССР*. – Ельц. – Новосибирск, 1967. – С.50–56.
12. *Арташтеян А.И.* Источники генетической изменчивости / *А.И.Арташтеян, Е.С.Гуржий* // *Гр. ВНИИ лучших культур*. – К.: Севкавказ, – 1959. – С.183–201.
13. *Лайко В.М.* Особенности цветения сортов эндоспермной кукурузы // *М.М.Лайко* // *Генетика, селекция на конференциях молодых ученых*. – Харьков, 1986. – С.43–44.
14. *Савченко Г.В.* Семантогенез кукурузы: создание и проблемы // *Лен и кукуруза*. – 1983. – № 5. – С.26–28.
15. *Бондаренко А.Д.* Изменение урожайных свойств и хозяйственно-ценных признаков эндоспермной кукурузы сорта ЮСС-14 при репродукции // *А.Д.Бондаренко, В.П.Ситник* // *Биологические особенности, тематология выращивания и первичная селекция лучших культур*. – Луцк, 1985. – С.23–31.
16. *Арташтеян А.И.* Селекция эндоспермной кукурузы и выщип из условий эндоспермных проявлений эндоспермности / *А.И.Арташтеян, З.П.Косса* // *Гр. по прикл. бот. ген. и селекции*. – 1958. – Т.31, №3. – С.201–211.
17. *Бондаренко А.Д.* Высокочастотность и срок прорастания сортогенетическая эндоспермной кукурузы // *А.Д.Бондаренко, В.П.Ситник* // *Лен и кукуруза*. – 1983. – №3. – С.28–29.
18. *Ситник В.П.* Комплексная система селекции эндоспермной кукурузы // *В.П.Ситник, А.Д.Бондаренко* // *Генетические культуры*. – 1989. – №2. – С.34–36.
19. *Демкин А.И.* Разнообразие, типичность стабильности и урожайность // *А.И.Демкин, А.Д.Бондаренко* // *Селекция и семеноводство*. – 1971. – №1. – С.52–55.
20. *Демкин А.И.* Сохранение сортовой типичности эндоспермной кукурузы // *А.И.Демкин* // *Лен и кукуруза*. – 1975. – №1. – С.17–20.
21. *Демкин А.И.* Сортопротекция и сортовая типичность эндоспермной кукурузы // *А.И.Демкин, А.Д.Бондаренко* // *Лен и кукуруза*. – 1979. – №2. – С.12–14.
22. Пат. 67272А Украины. Способ тестирования сортов эндоспермных кукурузных сортов на типичность // *Ситник В.П., Вирченко В.Г., Лайко В.М., Шербань Г.И.* заявл. 06.07.2003; опубл. 15.06.2004, *Бюл.* №6. – 3 с.
23. *Романенко В.И.* Влияние продолжительности и условий хранения на всхожесть и урожайные свойства семян кукурузы: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук спец. 06.01.05 “Селекция и семеноводство” // *В.И.Романенко*. – Харьков, 1973. – 22в.
24. *Демкин А.И.* Кукуруза / *А.И.Демкин, В.М.Варюбов* // *Дневник по апробации селекционно-селекционных культур*. – К.: Укрэкоп, 1980. – Т. 2. – С.58–66.
25. *Ситник В.П.* Прародительские культуры кукурузы // *В.П.Ситник* // *Структура и апробация сортовых признаков зерновых, зернобобовых, кукурузы, соевых, прародительских культур, бататных и других кормовых трав*. – К.: Аграрна наука, 2002. – С.70–77.