

22. Мигаль М. Д. Мінливість форми і структури суцвіття конопель / М. Д. Мигаль, К. В. Вакуленко, Т. І. Ступак // Нове в селекції, генетиці, технології вирощування, збиранні, переробці та стандартизації луб'яних культур : мат. наук.-техн. конф. мол. вчених (м. Глухів, 18 листопада 2003 р.). – Глухів : ІЛК, 2004. – С. 23–34.

23. Конопля К. В. Роль ознак структури рослин в насіннєвій продуктивності конопель та їх селекційне значення : дис... кандидата с.-г. наук : 06.01.05 / Катерина Валеріївна Конопля. – Глухів, 2007. – 193 с.

24. Вакуленко К. В. Кореляційний зв'язок біологічних і господарсько-цінних ознак конопель / К. В. Вакуленко // Проблеми і перспективи в селекції, генетиці, технології вирощування, збиранні, переробці та стандартизації луб'яних культур : мат. наук.-техн. конф. мол. вчених (м. Глухів, 6–8 грудня 2004 р.). – Глухів : ІЛК, 2006. – С. 44–48.

25. Ступак Т. І. Відмінності зразків конопель за проходженням основних фенологічних фаз росту й розвитку / Т. І. Ступак // Зб. наук. праць Інст. луб'яних культур УААН. – Глухів, 2007. – Вип. 4. – С. 26–38.

УДК 633.522 : 631.52

ЗМІНА СТАТЕВОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЇ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ЦВІТІННЯ ОДНОДОМНИХ КОНОПЕЛЬ У ПРОЦЕСІ РЕПРОДУКУВАННЯ

С.В. Міщенко, кандидат сільськогосподарських наук

ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН

Вивчено статеву структуру популяції розсадника розмноження сімей, супереліти, еліти, I–V репродукцій (генерацій) сорту ЮСО-31. Виявлено, що даний сорт порівняно стабільний за ознакою однодомності: пласкінь однодомних конопель наявна лише в II репродукції, спостерігається збільшення кількості однодомної фемінізованої матірки по роках тощо. Встановлено особливості цвітіння, які є однією з численних причин зміни співвідношення статевих типів у процесі репродукування.

У виробничих умовах сортові якості насіння само- і перехреснозапильних культур погіршуються. Основними причинами цього є:

- 1) механічне засмічення посівів і насіння;
- 2) біологічне засмічення сортових посівів, яке відбувається в результаті природного перезапилення різних сортів, гібридів та різновидностей, воно особливо небезпечне для перехреснозапильних культур, коли не витримується між сортами і гібридами відповідна просторова або штучна ізоляція;

3) розщеплення сортів, причина якого полягає в гетерозиготності сорту, новоз'явлені форми стають сортовою домішкою і розмножуються з приблизно таким же коефіцієнтом, як і основний сорт;

4) поява і накопичення мутацій, яке у природі проходить досить повільно, все ж схрещування спонтанних мутантів з іншими рослинами призводять до погіршення сортового насіння;

5) зниження імунітету рослин до хвороб;

6) екологічна депресія сортів [1].

Окремі з названих причин викликають і дестабілізацію ознаки однодомності конопель. Багаторічними дослідженнями науковців Інституту луб'яних культур НААН встановлено, що поява плосконі (статевий тип, який при перезапиленні з іншими викликає масову появу чоловічих рослин, що наближає популяцію однодомних конопель до дводомних) зумовлена, головним чином, особливостями генотипового визначення ознак статі [2, 3]; появою спонтанних мутацій алелелей однодомності в алелі плосконі [2–4]; якістю і частотою сортових прополк (бракуванням плосконі однодомних конопель) [5, 6]; відсутністю чи ненадійною просторовою ізоляцією [7]; перезапиленням з дводомними коноплями та вибірковим характером до запліднення жіночих квіток статевих типів однодомних конопель, які більш сприйнятливі до запилення пилком чоловічих рослин дводомних конопель [2, 8]; раннім зацвітанням жіночих квіток однодомної фемінізованої матірки [9] тощо. Через ці причини плоскінь може з'явитись навіть на селекційних розсадниках.

Збереження стабільності популяції сучасних однодомних конопель досягається застосуванням цілої низки спеціальних заходів і прийомів. Основними з них є:

1) надійна просторова ізоляція [7];

2) видалення рослин плосконі однодомних конопель та нетипових статевих типів на розсадниках [5, 6];

3) попередня оцінка генотипів елітних (родоначальних) рослин за статевим складом [6, 10, 11];

4) тестування сортів однодомних конопель шляхом визначення вмісту рослин плосконі в насінневому матеріалі в літньо-осінній та осінньо-зимовий період в штучно створених умовах для вирощування культури [12, 13];

5) оцінка індивідуальних рослин однодомної фемінізованої матірки перспективного селекційного матеріалу на одночасність цвітіння чоловічих і жіночих квіток або ранішого розкриття пиляків на 1–3 дні [14, 15].

Однією з причин розхитування однорідності популяції однодомних конопель є зміна особливостей цвітіння рослин у

процесі репродукування, зокрема, зменшення кількості однодомної фемінізованої матірki зі зближеними строками цвітіння жіночих і чоловічих квіток, зміна динаміки цвітіння різних статевих типів.

Знання особливостей динаміки цвітіння різних статевих типів того чи іншого сорту є необхідною умовою для корекції строків зацвітання жіночих і чоловічих квіток з метою збереження стабільності сорту за ознакою однодомності.

Встановлено, що існує тенденція до наступної послідовності у розкритті першої жіночої квітки – однодомна фемінізована матірka, справжні однодомні фемінізовані рослини, однодомна фемінізована плоскінь. Це характерно для сортів Глухівські 51, Глухівські 33, Золотоніські ЮСО-11, частково у сортів Глухівські 58, Глухівські 46 (під “частково” тут і далі розуміється прояв послідовності тільки протягом двох років). Протягом трьох років у сортів Глухівські однодомні 18 і Гляна жіночі квітки однодомної фемінізованої плосконі зацвітали найпізніше, а однодомної фемінізованої матірki сорту ЮСО-31 – найпершими із статевих типів. Початок цвітіння перших чоловічих квіток може бути на різних статевих типах. Спостерігається, навіть, їх одночасне зацвітання на однодомній фемінізованій матірці, справжніх однодомних фемінізованих рослинах, однодомній фемінізованій плосконі [16, 17].

Статеві типи за тривалістю цвітіння жіночих квіток у порядку зростання розподілились так: однодомна фемінізована плоскінь, справжні однодомні фемінізовані рослини, однодомна фемінізована матірka (сортів Глухівські однодомні 18, Глухівські 46, Глухівські 51, Глухівські 33, Золотоніські ЮСО-11; частково сорти Глухівські 58, Гляна, Глера). Тривалість цвітіння чоловічих квіток різних статевих типів може змінюватися залежно від року у межах сорту. В основному, однодомна фемінізована плоскінь і фемінізована плоскінь мають тривалий період цвітіння квіток даної статі [16, 17].

У однодомної маскулінізованої матірki сорту Глухівські 51 початки цвітіння перших чоловічих і жіночих квіток настають найпізніше серед досліджуваних статевих типів, тривалість цвітіння є найкоротшою [16, 17].

Мета наших досліджень – встановити зміни статевої структури популяції та особливостей цвітіння однодомних конопель у процесі репродукування.

Методика досліджень. Вивчення співвідношення статевих типів різних репродукцій, строків зацвітання чоловічих і жіночих квіток проводилося у польових умовах селекційно-насінницької сівозміни Інституту луб'яних культур НААН у розсаднику по типу ґрунтового контролю. Насіння різних репродукцій (генерацій) сорту ЮСО-31 брали з ізольованих розсадників.

Статевий тип визначався за класифікацією і методикою М.Д. Мигаля [2, 3]. Використовувались і скорочені назви статевих типів відповідно до цієї методики.

Для вивчення особливостей цвітіння конопель у фазу бутонізації етикетували по 30 рослин кожної репродукції. Облік проводили щоденно. На кожній рослині відмічали зацвітання першої чоловічої і жіночої квітки, відцвітання останніх квіток обох статей, тривалість дозрівання насіння. Кореляційний зв'язок встановлювали згідно з методикою польового дослідження Б.А. Доспехова [18] між: 1) тривалістю цвітіння жіночих і чоловічих квіток; 2) тривалістю цвітіння жіночих квіток і тривалістю дозрівання насіння; 3) тривалістю цвітіння чоловічих квіток і тривалістю дозрівання насіння.

Зближеними строками зацвітання чоловічих і жіночих квіток вважали такі, коли жіночі квітки розкриваються на 1-3 доби раніше чоловічих, пізніше чоловічих, одночасно з чоловічими, аналогічно до досліджень И.М. Лайко [9].

Результати досліджень. Для встановлення особливостей прояву статі однодомних конопель у ряді послідовних генерацій, який визначається природним запиленням в межах популяції різних статевих типів (за умови дотримання просторової ізоляції), в даній роботі вивчалися популяції розсадника розмноження сімей (відповідає базовому насінню), супереліти, еліти (відповідають базовому насінню), I, II, III, IV, V репродукцій (відповідають сертифікованому насінню). Зміна їх статевого складу є прямим відображенням ефективності селекційних заходів і прийомів, проведених з сортом (табл. 1).

Домінуючим статевим типом у популяціях усіх репродукцій сорту ЮСО-31 є однодомна фемінізована матірка. Найбільша її кількість у популяції розсадника розмноження сімей – 72,2–90,9%. У процесі репродукування насіння вміст даного статевого типу поступово зменшується порівняно з вихідним матеріалом. Різка зменшення спостерігається орієнтовно до I репродукції, у популяціях II, III та IV репродукцій темпи зменшення однодомної фемінізованої матірки дещо призупиняються. У V репродукції однодомної фемінізованої матірки може бути менше на 48,6% від популяції розсадника розмноження сімей. У 2006 р. порівняно з 2005 р., а у 2007 р. порівняно з 2006 р., збільшилась кількість даного статевого типу, що є наслідком селекції на збільшення його в стеблостой. Наприклад, у розсаднику розмноження сімей – з 72,2% до 90,9%, у популяції супереліти – з 68,3% до 83,5% і т.д.

Відсоток справжніх однодомних фемінізованих рослин у різні роки в межах репродукцій становить 6,6–29,4%. Встановлено тенденцію до підвищення кількості цього статевого типу орієнтовно до I репродукції, починаючи з II репродукції вона зменшується.

Таблиця 1 – Статевий склад репродукції сорту ЮСО-31

Репродукція (генерація)	Рік	К-сть рослин, шт.	Співвідношення статевих типів, %					
			МФ	СОФР	ОФГ	ФГ	ОМР	ПОК
Розсадник розмноження сімей	2005	256	72,2	18,4	8,6	0,8	0	0
	2006	288	79,2	16,7	4,1	0	0	0
	2007	558	90,9	6,6	2,3	0,2	0	0
Супереліта	2005	268	68,3	20,1	10,4	0,8	0,4	0
	2006	340	76,5	15,0	8,2	0	0,3	0
	2007	492	83,5	10,4	5,1	0,4	0,6	0
Еліта	2005	260	57,0	23,0	16,8	2,4	0,8	0
	2006	251	76,5	15,5	8,0	0	0	0
	2007	477	83,2	10,5	5,5	0,6	0,2	0
I	2005	258	53,4	22,5	19,4	3,9	0,8	0
	2006	306	61,8	29,4	8,2	0,6	0	0
	2007	354	76,8	11,0	10,5	0,9	0,8	0
II	2005	251	53,4	21,5	19,1	3,2	2,0	0,8
	2006	281	61,6	29,2	7,8	0,7	0,4	0,4
	2007	488	74,0	14,0	9,2	1,6	1,2	0
III	2005	777	53,2	16,1	22,5	6,0	0,6	1,6
IV	2006	1102	50,7	14,6	22,7	6,1	0,6	5,3
V	2007	693	42,3	14,8	11,4	6,2	2,2	23,1

Однодомна фемінізована плоскінь становить ще меншу частину статевого складу. У популяції розсадника розмноження сімей її обліковано 2,3–8,6%, супереліти – 5,1–10,4%, еліти – 5,5–16,8%, I репродукції – 8,2–19,4%. II – 7,8–19,1%, III – 22,5%, IV – 22,7%, V – 11,4%. Є тенденція до збільшення вмісту однодомної фемінізованої плосконі у процесі репродукування.

Фемінізована плоскінь представлена невеликою кількістю рослин: у посівах популяції розсадника розмноження сімей і супереліти у досліджувані роки її було не більше 0,8%, а у 2006 р. вона взагалі відсутня у вищевказаних популяціях та еліті. Лише у III, IV, V репродукціях спостерігається її збільшення, що відповідно становить 6,0, 6,1 та 6,2%.

Однодомні маскулінізовані рослини з'являються у статевому складі, починаючи з супереліти, але їх кількість незначна (не більше 2,2%) і може бути зовсім відсутньою у певні роки.

Трирічні дані свідчать, що сорт ЮСО-31 характеризується стабільністю за ознакою однодомності, що проявляється у відсутності рослин плосконі однодомних конопель (у 2007 р. включно до II репродукції). Цей статевий тип представлений у II репродукції

0,8 (2005 р.), 0,4 (2006 р.), III репродукції – 1,6 (2005 р.), IV репродукції – 5,3% (2006 р.) і лише у V репродукції спостерігається масова поява чоловічих рослин – 23,1% (2007 р.). Подальший пересів насіння на так зване двобічне використання є недоцільним через неможливість механізованого збирання стеблостою. Зменшення вмісту плосконі у II репродукції по роках є наслідком багаторічної цілеспрямованої селекційної роботи зі стабілізації однодомності. Зауважимо, що популяції III, IV і V репродукцій – це той матеріал, який зазнавав впливу попередньої оцінки генотипу за статевим складом у розсаднику випробування сімей тільки 2 роки. Таким чином, сучасний сорт ЮСО-31 можна декілька років вирощувати без ризику масової появи плосконі однодомних конопель.

Матірка однодомних конопель відсутня у всіх репродукціях.

Зважаючи на те, що у IV репродукції показник плосконі однодомних конопель порівняно невисокий, можна стверджувати про ефективність цілої низки прийомів стабілізації ознаки однодомності.

Зменшення кількості одних і поява інших статевих типів – наслідок дії різних процесів, одним з яких є вільне перезапилення статевих типів у популяції. Загальними закономірностями є зменшення у процесі репродукування вмісту однодомної фемінізованої матірки, збільшення кількості фемінізованої плосконі і, в основному, однодомної фемінізованої плосконі. Плоскінь однодомних конопель з'являється у невеликій кількості, починаючи з II репродукції. Оскільки у II репродукції (і навіть у IV) останній показник невисокий, то можна говорити про порівняно високу стійкість сорту ЮСО-31 за ознакою однодомності взагалі.

Однією з причин зміни співвідношення статевих типів під час репродукування є зміна динаміки і тривалостей цвітіння жіночих і чоловічих квіток основного статевого типу – однодомної фемінізованої матірки. Для підтвердження цього розглянемо коефіцієнти кореляції між тривалостями цвітіння і дозрівання насіння. Цікаво, що від розсадника розмноження сімей до II репродукції коефіцієнти кореляції даних ознак, як видно це з таблиці 2, змінюються.

Простежується збільшення числових значень по модулю коефіцієнтів кореляції між тривалістю цвітіння жіночих і чоловічих квіток з $-0,44$ до $-0,70$ та між тривалістю цвітіння чоловічих квіток і дозрівання насіння – з $-0,40$ до $-0,74$. Це дає підстави стверджувати, що у процесі репродукування в основного статевого типу відбувається відновлення природного зв'язку між тривалостями цвітіння і дозрівання насіння: жіночі квітки мають тривалий період

цвітіння, а чоловічі – короткий, який був порушений внаслідок селекційної роботи з корекції строків цвітіння.

Таблиця 2 – Кореляція між тривалістю цвітіння і дозрівання насіння рослин різних репродукцій сорту ЮСО-31 (середнє за 2005–2007 рр.)

Репродукція (генерація)	Коефіцієнт кореляції (r)		
	1	2	3
Розсадник розмноження сімей	–0,44	0,70	–0,40
Супереліта	–0,54	0,73	–0,51
Еліта	–0,66	0,67	–0,62
I	–0,67	0,69	–0,63
II	–0,70	0,72	–0,74

Примітки:

1. 1 – між тривалістю цвітіння жіночих і чоловічих квіток; 2 – між тривалістю цвітіння жіночих квіток і дозрівання насіння; 3 – між тривалістю цвітіння чоловічих квіток і дозрівання насіння.

2. Значення достовірні на 5-ти відсотковому рівні.

Втрата чистосортної популяції однодомних конопель, як перехреснозапильної культури, може бути швидкоплинною і катастрофічною внаслідок появи небажаних особин плосконі однодомних конопель, що веде до дестабілізації ознаки однодомності у наступних поколіннях, наближаючи коноплі до дводомних. Природний добір постійно підсилює дію перехресного запилення для створення найбільш життєздатного потомства, тобто веде до дводомності. Вилучення рослин плосконі однодомних конопель до цвітіння, безумовно, значною мірою впливає на збереження однорідності групи фемінізованих рослин, але залишається можливість, за рахунок більш раннього зацвітання жіночих квіток однодомних статевих типів, випадкового і не бажаного попадання пилку з однієї рослини на іншу (у даному випадку з плосконі однодомних конопель на однодомну фемінізовану матірку), що призводить до поступового “розхитування” однорідності складу популяції.

Таким чином, у процесі селекції сортів доцільно не тільки виключити рослини плосконі однодомних конопель, як джерело пилку, а й добирати такі рослини однодомної фемінізованої матірки, у яких жіночим квіткам надається можливість запилюватися пилком цього ж статевого типу при умові одночасного або запізнюючого цвітіння жіночих. Крім того, у рослин з такими властивостями зменшується ймовірність запилення квіток пилком однодомної фемінізованої плосконі, фемінізованої плосконі, однодомних маскулінізованих рослин, які не є прямими “дестабілізаторами” однодомності, але суттєво змінюють статевий склад популяції, або ж

є менш продуктивними за деякими ознаками. Зближення строків зацвітання жіночих і чоловічих квіток однодомної фемінізованої матірki залишається важливим прийомом стабілізації однодомності.

У ході досліджень, які проводилися на різних репродукціях сорту ЮСО-31, у кожній популяції виявлені рослини зі зближеними строками зацвітання (табл. 3).

Таблиця 3 – Розрив у строках зацвітання жіночих і чоловічих квіток різних репродукцій сорту конопель ЮСО-31 (середнє за 2005–2007 рр.)

Репродукція (генерація)	Статевий тип	Кількість рослин, %	
		з раннім розкриттям жіночих квіток	зі зближеними строками зацвітання
Розсадник розмноження сімей	ОФМ	26,7	73,3
	СОФР	7,7	92,3
	ОФП	0	100,0
Супереліта	ОФМ	29,1	70,9
	СОФР	20,0	80,0
	ОФП	0	100,0
Еліта	ОФМ	38,2	61,8
	СОФР	9,5	90,5
	ОФП	0	100,0
I	ОФМ	38,3	61,7
	СОФР	4,2	95,8
	ОФП	0	100,0
II	ОФМ	40,0	60,0
	СОФР	4,3	95,7
	ОФП	0	100,0

Встановлено, що у процесі репродукування зменшується кількість рослин однодомної фемінізованої матірki зі зближеними строками зацвітання. Так, у популяції розсадника розмноження сімей даний показник становить 73,3, супереліти – 70,9, еліти – 61,8, I репродукції – 61,7, II репродукції – 60,0%. Отже, зміна статевого складу у процесі репродукування у певній мірі залежить і від зміни розриву у строках зацвітання жіночих і чоловічих квіток саме однодомної фемінізованої матірki.

Наші дослідження особливостей біології цвітіння конопель частково співпадають з результатами і висновками І.М.Лайко та В.Г.Вировца [9, 15, 19]. Однак виявлені нові тенденції в особливостях цвітіння чоловічих і жіночих квіток різних статевих типів, тому що дослідження проводились з сортом конопель, у якого помітно стабілізувалась ознака однодомності, збільшився відсоток

рослин зі зближеними строками зацвітання (порівняно з 1983–1985 рр.); справжні однодомні рослини виокремлювалися в окрему групу; матірка однодомних конопель була відсутня у популяціях; вперше застосована кореляція для встановлення зв'язку між тривалістю цвітіння квіток обох статей і дозрівання насіння; здійснено спробу дослідити цвітіння різних репродукцій на прикладі сорту ЮСО-31.

Висновки

1. Домінуючим статевим типом у всіх репродукціях сорту ЮСО-31 є однодомна фемінізована матірка. У процесі репродукування її кількість зменшується, а збільшується вміст фемінізованої плосконі і, в основному, однодомної фемінізованої плосконі. Плоскінь однодомних конопель з'являється у невеликій кількості, починаючи з II репродукції. Оскільки у II репродукції останній показник невисокий, то можна говорити про стабільність сорту ЮСО-31 за ознакою однодомності взагалі.

2. Спостерігається збільшення кількості однодомної фемінізованої матірки по роках, що є наслідком добору виключно цього статевого типу (у розсаднику розмноження сімей – з 72,2 у 2005 р. до 90,9% у 2007 р., у популяції супереліти – з 68,3 до 83,5% відповідно).

3. Однією з численних причин зміни статевої структури популяції однодомних конопель у процесі репродукування є зменшення кількості рослин основного статевого типу зі зближеними строками зацвітання жіночих і чоловічих квіток та порушення взаємозв'язків між тривалостями цвітіння квіток обох статей.

1. *Насінництво й насіннезнавство польових культур* / за ред. М. М. Гаврилюка. – К. : Аграрна наука, 2007. – 216 с.

2. *Мигаль Н. Д.* Генетика пола конопли / Н. Д. Мигаль. – Глухів: Інститут луб'яних культур, 1992. – 212 с.

3. *Мигаль М. Д.* Експериментальна зміна статі конопель : [монографія] / М. Д. Мигаль. – Суми : ВАТ “СОД”, вид-во “Козацький вал”, 2004. – 248 с.

4. *Мигаль М. Д.* Цитогенетичний аналіз реципрокних гібридів конопель за ознаками статі / М. Д. Мигаль // Селекція, технологія виробництва та первинної переробки льону і конопель : зб. наук. пр. – Глухів, 2000. – С. 64–72.

5. *Бондаренко А. Д.* Высококачественно и в срок провести сортопрочистку однодомной конопли / А. Д. Бондаренко, В. П. Ситник // Лен и конопля. – 1983. – №3. – С. 18.

6. *Ситник В. П.* Розвиток насінництва конопель в Україні / Ситник В. П., Вировець В. Г., Щербань І. І. // Збірник наукових праць Інституту луб'яних культур УААН. – Глухів, 2007. – С. 28-48. – (Спец. вип.).

7. *Прийоми* стабілізації ознаки однодомності в процесі первинного насінництва сортів однодомних конопель / В. П. Ситник, В. Г. Вировець, І. І. Щербань [та ін.] // Біологія, вирощування, збирання та первинна переробка льону і конопель : зб. наук. праць. – Глухів, 2004. – Вип. 3. – С. 3–9.

8. *Сенченко Г. И.* Семеноводство конопли: состояние и проблемы / Г. И. Сенченко, В. П. Ситник, М. И. Логинов // Лен и конопля. – 1983. – №5. – С. 26–28.
9. *Лайко И. М.* Изучение биологических и хозяйственно ценных признаков и свойств новых сортообразцов конопли в селекционных целях : дисс. ...канд. с.-х. наук : 06.01.05 / Лайко Ирина Михайловна. – Глухов, 1994. – 143 с.
10. *Пат. №6653 UA*, МКИ 7A01N1/04. Спосіб підвищення (збереження) сортової типовості однодомних конопель / Ситник В. П., Щербань І. І., Вировець В. Г., Лайко І. М. ; заявник і патентовласник Інститут луб'яних культур УААН. – №20041008659 ; заявл. 25. 10. 04 ; опубл. 16. 05. 05, Бюл. №5.
11. *Ситник В. П.* Сучасні сорти конопель / В. П. Ситник, В. Г. Вировець, І. І. Щербань // Насінництво. – 2006. – №11. – С. 9–11.
12. *Пат. №67272A UA*, МКИ 7A01N1/04. Спосіб тестування сортів однодомних конопель на сортову типовість / Ситник В. П., Вировець В. Г., Лайко І. М., Щербань І. І. ; заявник і патентовласник Інститут луб'яних культур УААН. – №2003087784 ; заявл. 18. 08. 03 ; опубл. 15. 06. 04, Бюл. №4.
13. *Пат. №23782 UA*, МПК A01N1/04. Спосіб тестування сортів однодомних конопель на стабільність ознаки однодомності / Вировець В. Г., Міщенко С. В., Ситник В. П., Лайко І. М., Кириченко Г. І. ; заявник і патентовласник Інститут луб'яних культур УААН. – №200700078 ; заявл. 02. 01.07 ; опубл. 11. 06. 07, Бюл. №8.
14. *Пат. №3383 UA*, МКИ 7A01N1/04. Спосіб добору рослин однодомних конопель на одночасність цвітіння / Лайко І. М., Вировець В. Г. ; заявник і патентовласник Інститут луб'яних культур УААН. – №2004020857 ; заявл. 06. 02. 04 ; опубл. 15. 11. 04, Бюл. №11.
15. *Лайко И. М.* Эффективность управления процессами зацветания в популяции однодомной конопли / И. М. Лайко // Проблемы і перспективи розвитку льонарства та коноплярства в Україні : наук.-техн. конф. молодих вчених, 12–14 лист. 2002 р. : зб. наук. праць. – Глухів, 2003. – С. 33–37.
16. *Міщенко С. В.* Селекційно-генетичні основи стійкості ознаки однодомності сучасних сортів конопель : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 “Селекція рослин” / С. В. Міщенко. – Харків, 2009. – 20 с.
17. *Міщенко С. В.* Динаміка цвітіння різних статевих типів сучасних сортів однодомних конопель / С. В. Міщенко // Збірник наукових праць Інституту луб'яних культур. – Суми : ВАТ “СОД”, 2009. – №5. – С. 91–100.
18. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта : [учебн. для студ. агроном. спец. с.-х. вузов] / Б. А. Доспехов. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Колос, 1973. – 336 с. – (Учебники и учебн. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
19. *Лайко И. М.* Особенности зацветания и продолжительности цветения сортов однодомной конопли / И. М. Лайко, В. Г. Вировець // Селекція, технологія виробництва та первинної переробки льону і конопель : зб. наук. пр. – Глухів, 2000. – С. 73–78.