

**ВИКОРИСТАННЯ КОЛЕКЦІЇ ГЕНОФОНДУ ПРИ СТВОРЕННІ
ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОРТІВ ХМЕЛЮ, АДАПТОВАНИХ
ДО УМОВ ПОЛІССЯ**

У статті наведені результати багаторічного вивчення колекції генофонду хмелю за комплексом господарсько-цінних та адаптивних ознак в умовах зони Полісся України. Виділені зразки генофонду, що використані при створенні нових високопродуктивних сортів хмелю.

Постановка проблеми

Реалізація селекційних програм, кінцевою метою яких є, в першу чергу, вирішення продовольчих, загальноекономічних і соціальних проблем, неможливе без надійних джерел вихідного матеріалу, якими є банки генетичних ресурсів рослин. Колекції генетичних ресурсів мають важливе наукове та освітньо-пізнавальне значення. У зв'язку з цим роботи щодо збору, збереження, вивчення та забезпечення ефективного використання

колекції генетичних рослинних ресурсів є пріоритетними проблемами рослинництва [2, 3, 5, 8].

Метою вітчизняної селекції хмелю на нинішньому етапі є поповнення сортового складу, шляхом виведення нових, високопродуктивних сортів, що відповідають умовам сучасних технологій сільськогосподарського виробництва і пивоваріння. Виходячи з цього, селекційна робота ведеться в напрямку створення екологічно-адаптованих сортів з різними термінами настання технічної стиглості шишок, гарантованою врожайністю у виробничих умовах 25–30 ц/га і вмістом альфа-кислот не нижче 6–10% у перерахунку на суху речовину. Новостворені сорти хмелю повинні відповідати вимогам придатності для вирощування і збирання за інтенсивними енергозберігаючими технологіями, бути наділені підвищеною стійкістю проти хвороб, а також найбільш небезпечних шкідників хмелю [4].

Така велика кількість господарських ознак, які потрібно сконцентрувати в одному сорті потребує значних зусиль у підборі батьківських пар при гібридизації, а також наявності різноманітного вихідного матеріалу, на основі якого можливий добір сортоклонів з бажаними ознаками. Вивчення всієї повноти генетичного різноманіття визначає не тільки особливості окремих генотипів, а також процеси, які відбуваються в сільськогосподарському біоценозі на рівні окремого організму, сорту, макросистеми популяції, тобто як проходять процеси генетичної організації росту, формотворення та макропроцесів (продукційного, генетичного захисту врожаю і т.д.), особливо в різних за напруженістю факторів довкілля роках [1, 3, 6].

Фундаментом вирішення завдання є результати комплексного багаторічного вивчення вітчизняної колекції генофонду хмелю, численного селекційного матеріалу та попередніх досягнень лабораторії селекції хмелю, що полягають у створенні за останні десятиріччя більш як двох десятків сортів хмелю.

Об'єкти та методика досліджень

Об'єктами досліджень виступали сортозразки хмелю різного еколого-географічного та селекційного походження, які представлені в колекції генофонду хмелю Інституту сільського господарства Полісся, а також різноманітний гібридний та селекційний матеріал, що створений на основі виділених зразків генофонду з певним рівнем прояву господарсько-цінних ознак.

Ідентифікацію зразків здійснювали шляхом порівняння ознак (за фенологічними характеристиками ознак у період вегетації) з описами у літературних джерелах, а також з використанням комп'ютерної системи

“Генофонд хмелю”. Спостереження за стадіями розвитку рослин, технологію схрещувань, морфологічний аналіз надземної частини рослин, облік продуктивності і визначення якості шишок хмелю сортів і номерів проводили згідно існуючих методик, детально викладених в робочих програмах НДР лабораторії селекції на 1996–2000, 2001–2005 рр. Для документування паспортних характеристик зразків генофонду колекції хмелю ІСГП використовували комп’ютерну систему “Генофонд” у форматі оболонки Microsoft Access, яка приведена у відповідність з вимогами Європейського каталогу “EURISCO” та занесена до бази даних Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Вміст біохімічних компонентів, зокрема альфа-кислот, проводили згідно з ГОСТом 21948–76. Достовірність оцінки дослідів визначали математично-статистичними методами [6,7] з допомогою статистичних комп’ютерних програм пакету Office.

Умови проведення досліджень

Експериментальна робота проведена в Інституті сільського господарства Полісся УААН на плантаціях дослідного господарства “Хмелярство”.

Ґрунти на плантаціях, де розміщені дослідні ділянки, типові для центральної частини ґрунтово-кліматичної зони Житомирського Полісся – дерново-підзолисті, супіщані і піщані, вміст гумусу в орному шарі – 1,3–2,3 %. Водний режим цих ґрунтів нестійкий і цілком залежить від погодних умов, головним чином від частоти і кількості опадів.

Погодні умови 2001–2005 років відрізнялися складними температурними показниками, кількістю і режимом атмосферних опадів, що значно впливало на ріст та розвиток рослин дослідних ділянок на різних етапах вегетаційних періодів. За весь час досліджень погодні умови окремих років були контрастними за показниками температури та опадів – від посушливих і жарких до років з підвищеною вологістю та нормальним температурним режимом, що дозволило провести повнозначну і достовірну оцінку наявного генетичного матеріалу.

Результати досліджень

Основними напрямками роботи з генофондом хмелю протягом останніх років були:

- довгострокове збереження колекції генетичних зразків хмелю в живому стані;
- збереження автентичності матеріалу і поповнення генофонду новими зразками селекційного походження, місцевими формами з України та інших хмелярських країн;

- комплексне вивчення зразків з метою формування базової і ознакової колекцій та комп'ютерної бази даних “Генофонд хмелю” за низкою інформативних, біологічних та селекційних ознак;
- використання виділених сортозразків у селекційних програмах при створенні нового вихідного матеріалу.

Всього в 2001–2005 рр. було вивчено 242 колекційних зразки хмелю звичайного з 15 країн світу (рис.1).

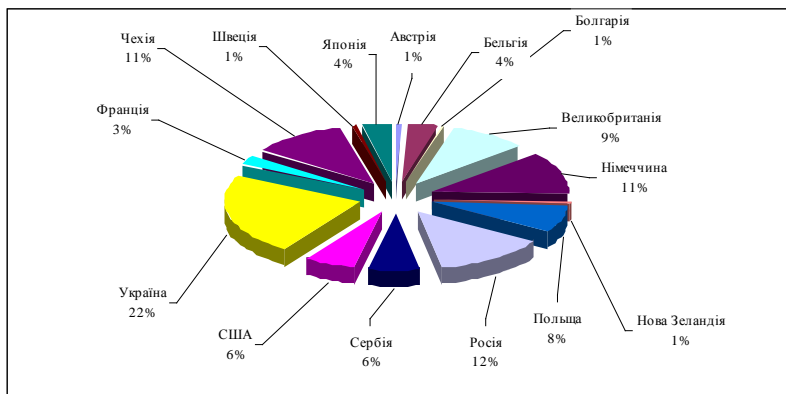


Рис.1. Структура колекції генофонду хмелю ІСПП за географією походження сортозразків

На основі багаторічного морфо-біологічного вивчення і дослідження вмісту біохімічних сполук встановлені середньостатистичні показники і розмах варіювання окремих ознак досліджуваних зразків. Метеорологічні умови, що склалися в період проведення дослідів, відрізнялися за мінливістю показників фізичного середовища протягом всіх етапів онтогенезу. Це дало змогу вивчити реакцію генотипів хмелю на умови середовища, оцінити зразки в різних умовах і виділити серед досліджуваного матеріалу стабільні форми з високою врожайністю, а також комплексом інших господарсько-цінних та селекційних ознак.

Тривалість вегетаційного періоду є важливою ознакою, яка обумовлює урожайні характеристики зразків через забезпечення реалізації їх продуктивного потенціалу. Отримані показники тривалості вегетаційного періоду у зразках різних груп, взаємозв'язку тривалості вегетаційного періоду з продуктивністю та іншими елементами структури врожаю. У процесі роботи було встановлено, що досліджуваний показник мав середню ступінь взаємозалежності прояву ознаки з показниками: індивідуальної продуктивності – маси 100 шишок ($r=0,52$), кількості шишок на одному стеблі ($r=0,40$), кількості міжвузлів ($r=0,45$) та довжиною бокових гілок ($r=0,36$).

За ознакою урожайності сортозразки хмелю характеризуються високим фоновим різноманіттям. В середньому за 2001–2005 роки фактична урожайність шишок у зразках генофонду змінювалась від 0,52 до 3,4 т/га. Серед сортового різноманіття хмелю високою урожайністю відрізнялися найбільш пристосовані до місцевих умов сортозразки середньостиглої та пізньостиглої груп. Середня урожайність їх складала 1,86 та 2,45 т/га відповідно. Дещо нижчою виявилася урожайність сортозразків ранньостиглої групи – 1,22 т/га. Серед групи ароматичних сортів рівень врожайності в умовах дослідів склав у сортів вітчизняної селекції 1,71 т/га, інтродукованих сортів зарубіжної селекції – 1,28 т/га. Для гіркої групи сортів зафіксована врожайність становила відповідно 1,82 та 1,64 т/га. За результатами досліджень виявлені: зразки генофонду хмелю, що виділились за ознаками продуктивності та критеріями адаптивності (пластичність, стабільність врожайності, генотиповий ефект) до умов Полісся України на основі встановлених особливостей рівня їх прояву в едафічних екологічних умовах; їх взаємозв'язки та взаємообумовленості генотип-середовищних взаємовідносин. Це дозволило розробити систему діагностичних оцінок рівня адаптивності, за допомогою якої виділено генетичні джерела за комплексом цих ознак з метою їх використання в селекційному процесі хмелю на високу стабільну врожайність. Окремі генотипи різного еколого-географічного походження проявили високу пристосованість до умов вирощування, в порівнянні зі стандартними та традиційними сортами (табл.1, 2). Найбільш цінними зразками щодо стабільно високої урожайності та елементів їх структури продуктивності є сортозразки ISP00003, ISP00029, ISP00050, ISP00066, ISP00074, ISP00078, ISP00085, ISP00107, ISP00112, ISP00119, ISP00126, ISP00147, ISP00168, ISP00181, ISP00219, ISP00241, ISP00277.

В якості цінного вихідного матеріалу для створення сортів хмелю нового покоління, адаптованих до умов України пропонується використовувати генетичні джерела поєднання господарсько-важливих ознак високої продуктивності, оптимальної тривалості вегетаційного періоду, високих технологічних якостей шишок хмелю та адаптивності до стресових умов зовнішнього середовища: ранньостиглі – ISP00001, ISP00003, ISP00007, ISP00013, ISP00033, ISP00069, ISP00240; середньостиглі – ISP00029, ISP00049, ISP00050, ISP00074, ISP00078, ISP00107, ISP00113, ISP00119, ISP00181, ISP00277; пізньостиглі – ISP00025, ISP00041, ISP00061, ISP00066, ISP00085, ISP00112, ISP00113, ISP00115, ISP00141, ISP00147, ISP00177, ISP00262.

Таблиця 1. Господарські показники кращих виділених зразків генофонду хмелю української селекції (середнє за 2001–2005 рр.)

Назва сортозразка	Номер реєстрації ІСГП	Врожайність		Вегетаційний період		Вміст альфа- кислот, %
		т/га	V, %	днів	lim	
А – 160	ISP00001	1,97	8,6	126	120–129	7,6
Альта	ISP00007	1,52	9,9	109	107–113	13,2
Аромат Полісся	ISP00013	1,88	6,8	116	112–120	5,1
Ветеран	ISP00033	1,98	7,3	119	115–122	6,8
Гайдамацький	ISP00041	2,52	8,2	142	136–148	6,1
Граніт	ISP00049	1,98	18,7	126	120–131	6,5
Житич	ISP00066	1,82	18,6	140	130–145	6,4
Житран	ISP00069	1,46	14,8	116	110–118	4,0
Заграва	ISP00074	2,38	16,5	128	122–134	7,5
Злато Полісся	ISP00077	1,33	16,6	124	120–128	5,4
Зміна	ISP00078	2,31	9,6	136	128–140	10,6
Клон – 18 ст.	ISP00097	1,32	13,6	121	116–124	3,5
Кумир	ISP00107	2,17	15,4	126	120–130	14,3
Надія	ISP00118	2,34	9,6	128	122–134	7,2
Назарій	ISP00119	2,29	8,6	130	126–135	9,0
Потіївський	ISP00141	1,90	16,2	138	133–142	9,3
Промінь	ISP00147	2,21	15,0	133	127–136	11,0
Радянський	ISP00154	1,85	17,0	132	125–140	7,8
Регент	ISP00156	1,42	24,5	119	112–122	5,6
Серпневий	ISP00176	1,64	22,3	130	126–135	8,0
Серпанок	ISP00177	2,05	9,0	138	134–142	6,4
Слов'янка	ISP00181	2,72	9,1	129	122–135	6,5
Сувид	ISP00189	1,85	21,5	118	114–122	3,6
Хмелеслав	ISP00219	2,49	9,8	135	130–138	5,5
Янтар	ISP00240	1,40	24,3	112	108–116	3,2
Полісянка	ISP00241	1,85	7,0	126	120–130	6,5
Руслан	ISP00277	2,05	14,5	132	128–138	9,9
Оболонський	ISP00278	2,00	12,0	124	120–132	9,5

Таблиця 2 Господарські показники кращих виділених зразків генофонду хмелю закордонної селекції (середнє за 2001–2005 рр.)

Назва сортозразка	Номер реєстрації ІСГП	Країна – оригінатор	Врожайність		Вегетаційний період		Вміст альфа-кислот, %
			т/га	V, %	днів	lim	
Aurora	ISP00003	Словенія	2,47	13,5	125	120–138	9,4
Bavarsky	ISP00018	Німеччина	1,32	16,9	129	125–133	4,2
Brewers Gold	ISP00025	Великобрит.	1,39	16,7	139	133–143	6,8
Брянский	ISP00026	Росія	0,92	27,8	126	120–132	4,0
Bullion	ISP00029	Великобрит.	2,20	13,4	138	135–144	7,5
Galena	ISP00042	США	2,21	8,4	132	127–138	11,4
Golding	ISP00048	Великобрит.	0,83	9,6	120	108–133	3,3
Group 4	ISP00050	Чехія	3,02	9,9	126	110–141	3,0
Eroika	ISP00061	США	2,14	7,8	140	135–147	8,3
Жатецький пізній	ISP00064	Чехія	1,17	9,4	126	118–137	3,2
Zaac	ISP00071	Німеччина	0,94	17,0	133	124–142	2,2
K 692260	ISP00085	Японія	2,65	10,2	136	126–145	7,5
Clone 114	ISP00099	Польща	1,44	11,6	116	114–118	3,5
College Cluster	ISP00102	Великобрит.	1,77	13,7	125	117–141	4,3
Light Cluster	ISP00108	Великобрит.	1,36	9,3	118	111–126	3,0
Лупулиновий	ISP00111	Росія	1,28	22,7	122	118–126	3,3
Lubelsky	ISP00112	Польща	1,66	19,6	138	132–144	6,2
Hall. Magnum	ISP00113	Німеччина	1,92	8,7	128	124–136	11,3
Marynka	ISP00115	Польща	1,84	9,6	144	136–148	7,4
Northern Brewers	ISP00123	Великобрит.	1,58	10,6	125	115–132	6,9
Nugget	ISP00124	США	1,82	22,1	146	135–148	7,8
OZ –79	ISP00126	Великобрит.	1,80	14,2	137	124–141	5,6
Sapporo 5	ISP00168	Японія	2,13	18,2	135	126–145	3,9
Серебрянка	ISP00173	Росія	1,50	9,4	117	112–128	2,1
Скороспелка РНІСХ	ISP00180	Росія	1,58	20,7	120	94–140	5,2
Target	ISP00193	Великобрит.	1,65	14,6	140	136–144	9,6
Spalter Selects	ISP00233	Німеччина	2,13	11,6	126	120–132	6,2
Bore	ISP00244	Чехія	1,34	14,2	132	126–136	9,2
Sladek	ISP00262	Чехія	1,56	16,0	128	122–134	8,8

За результатами досліджень у НЦГРУ зареєстровані та отримані на зразки генофонду рослин України (сорти Альта, Гайдамацький, А-160)

авторські свідоцтва та Довідку про реєстрацію зразка генофонду сорт Булліон (ISP00029). На основі виділених сортозразків колекції генофонду хмелю створений багатоплановий вихідний селекційний матеріал гібридного походження, серед якого відібрані перспективні форми. За період 2001–2005 років передано на державну експертизу сортів рослин 8 нових сортів хмелю з високими показниками врожайності і якості сировини. Занесено до Державного Реєстру сортів рослин України сорти Промінь, Зміна, Хмелеслав, Полісянка, Надія, Назарій.

Висновки та рекомендації селекційній практиці

- Протягом 2001–2005 років вивчали наявні зразки колекції генофонду за комплексом господарсько-цінних, адаптивних та селекційних ознак. За результатами досліджень сформована комп'ютерна база даних “Генофонд хмелю” за комплексом інформативних селекційних та біологічних ознак. Всі наявні зразки колекції паспортизовано і внесено до бази даних генофонду рослин України Національного центру генетичних ресурсів рослин України.
- Виявлені зразки генофонду хмелю, що виділились за ознаками продуктивності та критеріями адаптивності в умовах Полісся України на основі встановлених особливостей рівня їх прояву в едафічних екологічних умовах; їх взаємозв'язки та взаємообумовленості, генотип-середовищні взаємовідносини, що дозволило розробити систему діагностичних оцінок рівня адаптивності, за допомогою якої виділено генетичні джерела за комплексом цих ознак з метою їх використання в селекційному процесі хмелю на високу стабільну врожайність. Найбільш цінними генетичними джерелами щодо стабільно високої урожайності та елементів їх структури продуктивності є сортозразки – ISP00003, ISP00029, ISP00050, ISP00066, ISP00074, ISP00078, ISP00085, ISP00107, ISP00112, ISP00119, ISP00126, ISP00147, ISP00168, ISP00181, ISP00219, ISP00241, ISP00277.
- В якості цінного вихідного матеріалу для створення сортів хмелю нового покоління, адаптованих до умов України пропонується використовувати генетичні джерела, які поєднують господарсько-важливі ознаки високої продуктивності, оптимальну тривалість вегетаційного періоду, високі технологічні якості шишок хмелю та адаптивність до стресових умов зовнішнього середовища: ранньостиглі - ISP00001, ISP00003, ISP00007, ISP00013, ISP00033, ISP00069, ISP00240; середньостиглі - ISP00029, ISP00049, ISP00050, ISP00074, ISP00078, ISP00107, ISP00113, ISP00119, ISP00181, ISP00277; пізньостиглі - ISP00025, ISP00041, ISP00061, ISP00066, ISP00085, ISP00112, ISP00113, ISP00115, ISP00141, ISP00147, ISP00177, ISP00262.

- Виділені групи генотипів з цінним проявом ознак для використання в селекційних програмах. Зареєстровано в НЦГРРУ та отримано 3 авторських свідоцтва на зразки генофонду рослин України (сорт Альта, Гайдамацький, А-160) та Довідка про реєстрацію зразка генофонду сорт Булліон. За період 2001–2005 років передано на державну експертизу сортів рослин 8 нових сортів хмелю з високими показниками врожайності і якості сировини. Занесено до Державного Реєстру сортів рослин України сорти Промінь, Зміна, Хмелеслав, Полісянка, Надія, Назарій.

Перспективи подальших досліджень

В подальших дослідженнях наявного генофонду за комплексом господарських та селекційних ознак важливо виділити в ознакові колекції зразки хмелю з вирізняльними морфологічними та генетично обумовленими ознаками захисту продукційного процесу, визначити тісноту зв'язку морфологічних та господарсько-цінних ознак зразків генофонду і їх донорських властивостей.

Література

1. *Бочкарева Л.П.* Роль генофонда культурних рослин при створенні сортів з урахуванням відмінності // Тез. докладів між. симпозиуму “Методологічні основи формування, ведення і використання колекцій генетичних ресурсів рослин”, Харків, 2–4 жовтня 1996 г. – Х., 1996. – С.8.
2. Проблемы сбора, хранения, воспроизводства и использования генофонда в селекции растений (генетические ресурсы растений и животных УССР)/*Б.П.Гурьев, П.П.Литун, И.А.Гурьева, Л.В.Бондаренко.* – К.: Наукова думка, 1987. – С.57–72.
3. *Драгавцев В.А.* Мировая коллекция генетических ресурсов растений ВИРа: её настоящее и будущее // Методологические основы формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений. – Х., 1996. – С.11.
4. *Жаркова Г., Шабликін В.* Характеристика сортів хмелю, занесених до Реєстру сортів рослин України // Пропозиція. – 2000. – №1. – С.40–41.
5. *Кириченко В.В., Рябчун В.К., Корчинський А.А.* Генофонд рослин як основа прогресивного розвитку селекції // Вісник аграр. науки. – 2001. – №8. – С.39–41.
6. *Литун П.П.* Взаимодействие генотип x среда в генетических и селекционных исследованиях и способы ее изучения // Проблемы отбора и оценки селекционного материала. – К.: Наукова думка, 1980. – С.63–92.
7. *Литун П.П., Шевченко М.В., Субота Т.М.* Пластичность генотипов в экологических опытах простой структуры // Селекция и семеноводство. – 1982. – Вып.50. – С.11–15.

8. *Рябчун В.К.* Формування та використання колекцій генофонду рослин з метою стабілізації виробництва продукції рослинництва // Тези доп. конф., присвяченій 90-річчю Інституту рослинництва. – Х., 1999. – С. 304–305.
