

О.О.ІВАЩЕНКО, О.О. ІВАЩЕНКО  
Інститут цукрових буряків

## В ГЕРБОЛОГІЇ ПОТРІБНІ НЕТРАДИЦІЙНІ РІШЕННЯ

### Оглядова стаття

Бур'яни присутні на орних землях більше як 10 тисяч років, проте повної перемоги над ними немає і сьогодні.

У природних фітоценозах рослини-експлеренти виконують роль рослин-ремонтників. Для того, щоб найбільш повно використовувати природні фактори життя було б доцільним на основі знань про особливості взаємовідносин у багатовидових природних фітоценозах розробити багатовидові агрофітоценози з культурних рослин.

За останні 10 тис. років на планеті масова присутність бур'янів на посівах с.-г. культур є постійним неприємним фактом.

Протягом такого значного періоду часу людство зробило величезний стрибок у зміні власної свідомості, соціальних формацій, розвитку науки, мистецтва і пізнання світу.

Одночасно проблеми масової присутності бур'янів на посівах сільськогосподарських культур як були так і за лишились гострими та актуальними. Якщо з часів Трипілля основними знаряддями захисту від бур'янів були ручне прополювання, ручне знаряддя, що нагадує сучасну сапку, і оранка з використанням сили одомашнених тварин (турів, коней), то сьогодні на полях в основному працює потужна ґрунтообробна техніка, вогонь, хімія. Проте і в наш час повної перемоги над бур'янами нема.

Людство постійно сплачує бур'янам у прямому розумінні щедрі данини: крім прямих збитків і недоотримання врожаю від їх масової присутності в посівах культур (більше 100 млрд. доларів кожного року) до прямих витрат на закупівлю гербіцидів в сумі від 16 до 17 млрд доларів США щорічно.

Людина здатна знищити на планеті всі ліси, проте не в змозі повністю очистити орні землі від такого відомого і масового однорічного бур'яну як лобода біла - *Chenopodium album* L.

Широка і багаторічна практика застосування науково обґрунтованих сівозмін, систем обробітку ґрунту, застосування для захисту посівів культур гербіцидів і вогню довели, що повної і довготривалої перемоги над бур'янами досягнути таким шляхом неможливо. Надійне контролювання рослин бур'янів вдається здійснити лише на короткий проміжок часу. Якщо антропний тиск слабне, то ситуація дуже швидко повертається до попереднього стану масової присутності рослин бур'янів на орних землях і в посівах.

Одночасно відбувається поступова зміна видового складу бур'янів на орних землях від чутливих до більш стійких до дії того чи іншого фактора контролювання: гербіцидів, вогню чи механічних прийомів обробітку ґрунту.

В сучасній науковій літературі є достатньо повідомлень про формування популяцій рослин бур'янів, резистентних до певних механізмів дії гербіцидів, наприклад, ALS та інших. На даний час відомо 261 популяція таких трав'янистих рослин різних видів.

Знову виникає закономірне запитання, яке піднімали і пробували розв'язати цілі покоління землеробів, практиків і науковців: як подолати рослини-бур'яни в посівах культур і чому вони непереможні?

Для того щоб розібратись в таких на перший погляд простих питаннях, спробуємо уточнити деякі наукові факти.

Коли на планеті виникли рослини, які ми називаємо бур'янами? Вони реально існували ще задовго до формування людини розумної - *Homo sapiens* і виникнення землеробства. Більшість сучасних видів бур'янів були сформовані ще в Третинному періоді Кайнозойської ери, тобто вони істотно старші людства.

Які особливі функції тоді вони виконували в природі в той період? Виявляється такі ж самі, що і в наш час. Лише в природних фітоценозах, а не на орних землях.

Дослідження палеоботаніки аргументовано доводять, що ще на початку Третинного періоду на планеті формуються перші трав'янисті фітоценози: степи, луки, пампаси, прерії і т.п. В таких трав'янистих (в еволюційному плані найбільш досконалих у царстві рослин) фітоценозах і були присутні види, які сьогодні називають бур'янами.

Такі види мають специфічну стратегію поведінки в рослинних асоціаціях. У фітоценології їх класифікують як рослини – експлеренти, тобто види, що мають поведінку своєрідних шакалів в світі рослин.

В оптично щільних стабільних природних фітоценозах такі рослини - експлеренти, наприклад, лобода біла *Chenopodium album* L., злинка канадська *Erigeron canadensis*, або інші, мають мізерну присутність і традиційно це малопомітні компоненти. Проте при наявності порушення природної рівноваги і частковому звільненні екологічних ніш у фітоценозах такі малопомітні види стають масовими і дуже швидко заповнюють вільний простір.

Види-експлеренти формують багато насіння часто різного за формою і строками проростання навіть у одного виду, наприклад, лобода біла, яке здатне зберігати життєздатність у ґрунті протягом багатьох десятиліть.

Рослини-експлеренти в природі своєрідні «ремонтники» пошкоджених стабільних фітоценозів. Після масового розростання вони протягом кількох років або десятиліть і формування ряду перехідних (тимчасових) фітоценозів знову відновлять природні стабільні фітоценози, а самі відійдуть на другорядні позиції, зберігаючи свою навіть дуже малу, присутність в синузях.

У царстві рослин завжди діє об'єктивний біологічний закон, згідно якому всяка екологічна ніша, де є можливість для життя рослин, повинна бути ними зайнята. Відмінити дію такого закону живої природи вольовим рішенням людини неможливо.

Якраз така ситуація і складається на орних землях. Людина за допомогою ґрунтообробних знарядь руйнує природні фітоценози і перетворює їх в орні землі для вирощування культурних рослин. Такі площі, звільнені людиною від природної рослинності, фактично є вільними екологічними нішами, які природа негайно розпочинає «ремонтувати» – заповнювати рослинами - експлорентами – бур'янами.

Культурні рослини традиційно досить довгий період вегетації не здатні оптично досить щільно заповнити вільний простір на посівах. На таких вільних місцях і поселяються рослини бур'яни. Людина вимушена брати на себе роль регулятора відносин між рослинами у штучно створених системах, які, як правило, складаються з одного виду культурних рослин – агрофітоценозах.

Знищуючи рослини бур'яни, людина свідомо зберігає екологічні ніші в посівах вільними до того часу, коли культурні рослини будуть достатньо розвиненими і самі будуть здатні заповнити вільний простір.

Землероб діє на орних землях лише у своїх власних інтересах і всупереч об'єктивних законів природи. Як відомо, перемогти або відмінити дію законів природи неможливо і тому вирішити проблему масової присутності рослин - бур'янів на посівах при традиційних підходах до питань захисту рослин і землеробства в цілому не вдається.

Людству у своїх практичних діях необхідно враховувати наявність об'єктивних законів живої природи, інакше протистояння з нею буде продовжуватись до безкінечності і без жодних наших шансів отримати перемогу.

Який конструктивний вихід може бути в такій ситуації? Величезній популяції людей на планеті постійно потрібні продукти харчування, корми, сировина і т.д., які продукують саме культурні рослини. Як їх отримати в достатньому обсязі і не проводити безкінечної війни з бур'янами, не руйнувати і не забруднювати природу?

Раціональною є можливість скористатись тими рішеннями, які створила сама природа. У природних стабільних фітоценозах традиційно присутні різні види рослин, які проходять свій онтогенез згідно закону «біологічної черги». У таких фітоценозах практично протягом всього теплого періоду року є максимально повне використання зеленими рослинами всіх факторів забезпечення життя, особливо енергії світла.

Досягти такого рівня ефективності в традиційних агрофітоценозах неможливо. Культурні рослини одного виду практично одночасно розпочинають свою вегетацію і так же одночасно проходять фази онтогенезу (наприклад, рослини озимої пшениці в посіві одночасно проходять фазу цвітіння). В такий період рослини культури здатні на короткий час створити високий рівень оптичної щільності посіву, проте вже

через 30-40 днів після досягання зерна всі культурні рослини агрофітоценозу відіmrуть і в посівах з'являться сходи нових рослин-бур'янів, які будуть успішно заповнювати екологічні ніші, що звільнились.

Практично жодна культура в посівах не здатна мати значну площу листя протягом всього теплого періоду року. Тобто, посіви все одно будуть мати певні періоди, коли на полі існують вільні екологічні ніші.

У природних фітоценозах така невідповідність легко може бути подолана формуванням синузій з рослин різних видів, які гармонійно доповнюють одні інших, передаючи естафету формування максимальної площі листків, споживання елементів мінерального живлення і вологи, енергії світла на певній площі поверхні ґрунту одна одній протягом всього теплого періоду року.

Постійні природні фітоценози проходили періоди свого формування і взаємного припасування видів довгий період, інколи мільйони років. Такі живі і динамічні комплекси рослин складаються з видів, які не лише доповнюють один одного згідно закону біологічної черги, а і алелопатичної толерантності, у першу чергу кореневих виділень – колінів. Тобто були сформовані цілі рослинні комплекси з своєю складною і гармонійною системою взаємних впливів всіх компонентів між собою як у надземному, так і в підземному просторі фітоценозів.

Провідним фактором у взаємовідносинах між компонентами в рослинних системах є енергетичні. Наявність вільного простору забезпечує рослинам можливість отримання достатньої кількості сонячної енергії, у першу чергу енергії ФАР, яка у трансформовану вигляді забезпечує всі життєві процеси: засвоєння компонентів мінерального живлення і води, синтез органічних речовин, ростові процеси, обмін речовин і конкурентоздатність.

Проведення модельних дослідів у 2003-2005 рр. в Інституті цукрових бур'яків УААН з питань вивчення впливу рівня енергетичного живлення на різні види рослин бур'янів дозволило уточнити роль такого фактора і виявити ряд видових особливостей більш детально результати досліджень приведені в публікаціях журналу «Карантин і захист рослин». - 2005. - №3.- С.21-23, №8. - С.6-8.).

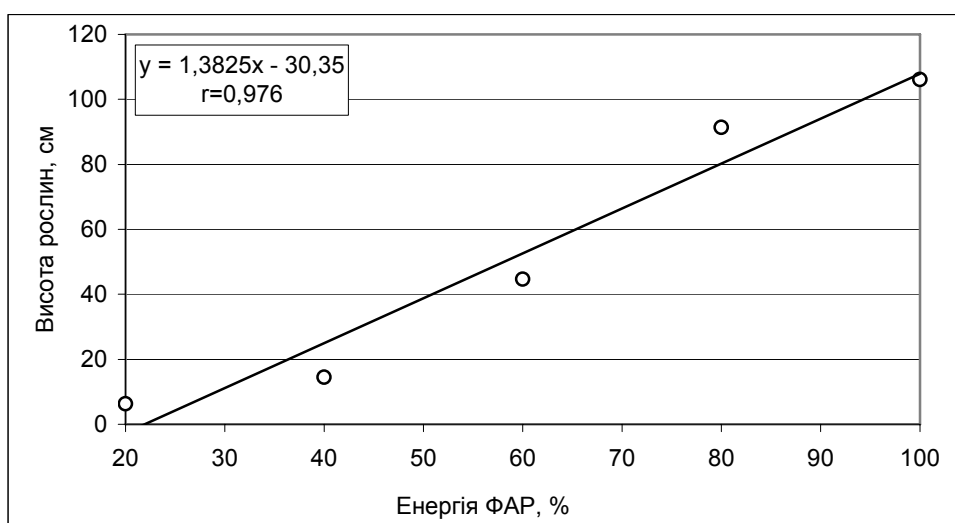
Рослини різних видів по різному реагували на зміни рівня енергетичного (світлового) забезпечення (зниження рівня інтенсивності потоку енергії ФАР протягом вегетації). Деякі види, наприклад, щиреця звичайна *Amaranthus retroflexus* L. реагували дуже гостро навіть на незначне зниження інтенсивності потоку енергії ФАР.

Інші види, наприклад, зірочник середній *Stellaria media* L. були більш толерантними до незначного зниження рівня енергетичного забезпечення і істотно знижували свою біологічну продуктивність лише при зниженні інтенсивності потоку ФАР на 40—60% і більше.

Математична обробка отриманих в результаті досліджень цифрових показників оцінки реакції рослин бур'янів показала, що зниження енергетичного забезпечення приводить до достовірного зменшення

показників середньої висоти рослин щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L., площі їх листкового апарату, накопичення свіжої і сухої маси, обсягів поглинання сполук мінерального живлення з ґрунту. Дисперсійний аналіз змін висоти рослин щириці звичайної в залежності від рівня енергетичного забезпечення показав такі результати:  $HP_{0,05}$  становила 4,722 см, точність дослідження – 3,1%. Між висотою рослин щириці звичайної і рівнем енергетичного забезпечення існує сильний кореляційний зв'язок  $r=0,97\pm 0,109$  (рис.1).

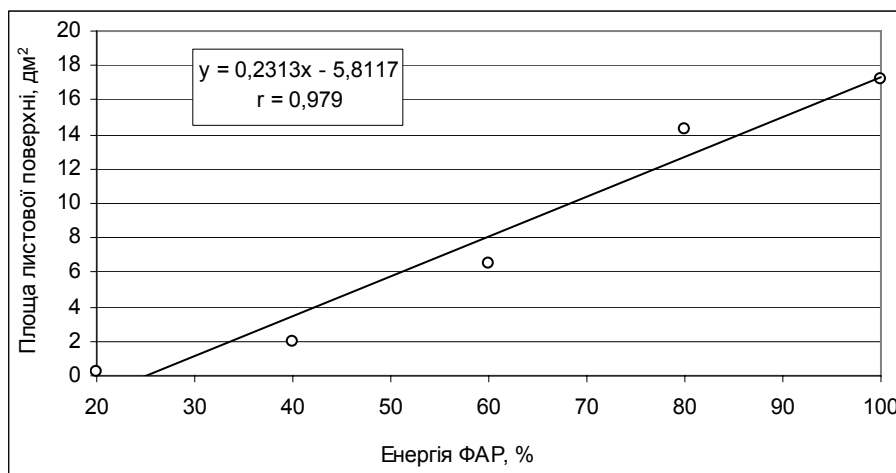
Приведений кореляційний зв'язок є істотним за критерієм Стьюдента ( $t = 8,976 > t_{0,05} = 2,776$ ).



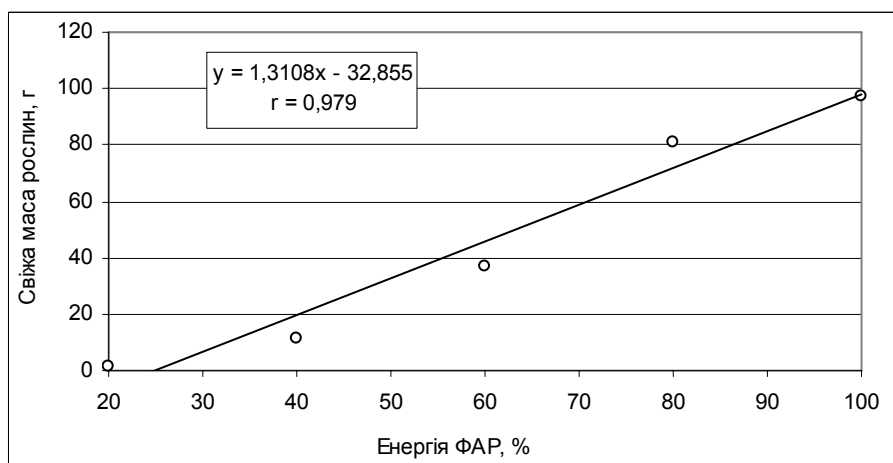
**Рис.1. Залежність висоти рослин щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L. від рівня енергетичного (світлового) забезпечення**

Зміна рівня енергетичного (світлового) забезпечення рослин щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L. була в тісній залежності з показниками розвитку площі листкового апарату (середні показники на 1 рослину в  $dm^2$ ). Проведений дисперсійний аналіз факторів довів, що точність проведеного дослідження була 1,2% при  $HP_{0,05} = 0,282 dm^2$ . Встановлено, що коефіцієнт кореляції між площею листкової поверхні рослин щириці звичайної і рівнем енергетичного забезпечення становить  $r = 0,979 \pm 0,102$ . Встановлений зв'язок є істотним, так як фактичний критерій Стьюдента  $t=9,622$  перевищує табличне значення  $t_{0,05}=2,776$  (рис.2).

Надійний зв'язок проявлявся між рівнем енергетичного забезпечення рослин і величиною накопичення свіжої і сухої маси рослин щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L. Вміст сухої речовини у рослин, які вегетували в умовах енергетичного голодування, був більш низким ніж у рослин того ж виду, які мали повне енергетичне забезпечення. В результаті проведення кореляційного і регресивного аналізів виявлений тісний зв'язок між накопиченням сухої маси і рівнем енергетичного забезпечення.



**Рис. 2. Залежність площі листя рослин щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* від рівня енергетичного забезпечення**



**Рис. 3. Залежність обсягів накопичення свіжої маси рослин щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L. від рівня енергетичного забезпечення**

Коефіцієнт кореляції становив:  $r = 0,979 \pm 0,101$  ( $t = 9,653 > t_{0,05} = 2,776$ ) (рис.3).

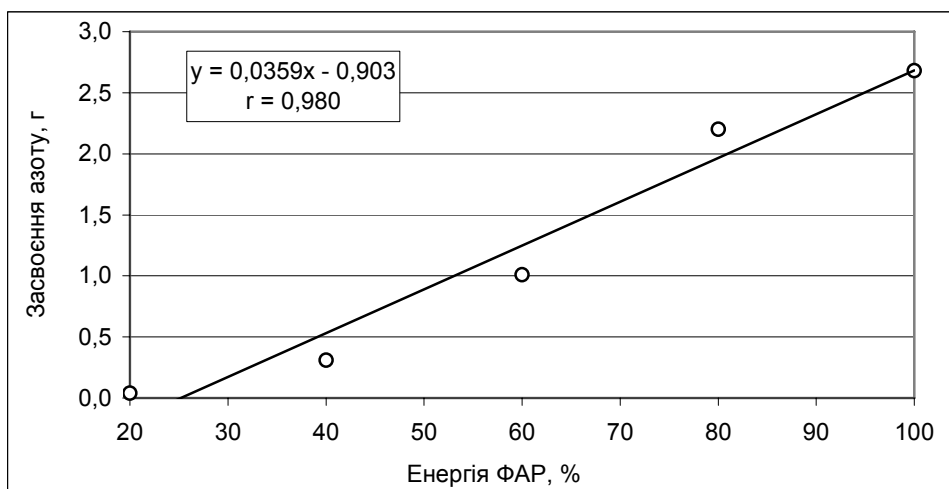
Проявлявся вплив рівня енергетичного забезпечення рослин щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L. на їх здатність поглинати сполуки мінерального живлення з ґрунту. Як відомо, зниження рівня освітленості рослин найбільш значно проявляє свою дію на здатність засвоювати сполуки азоту (у першу чергу нітратні форми). Істотно впливає рівень освітлення рослин і на здатність засвоювати сполуки фосфору.

Результати кореляційного аналізу зв'язку обсягів поглинання рослинами щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L. мінерального живлення від рівня освітлення (енергетичне живлення) приведені в таблиці 1 і рис.4.5.6.

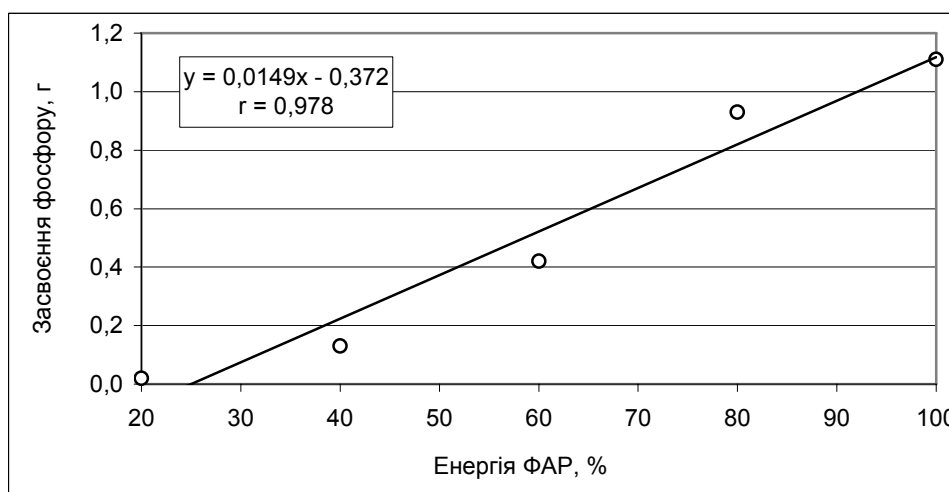
Таблиця 1

**Залежність обсягів поглинання рослинами щиріці звичайної мінерального живлення від рівня енергетичного забезпечення**

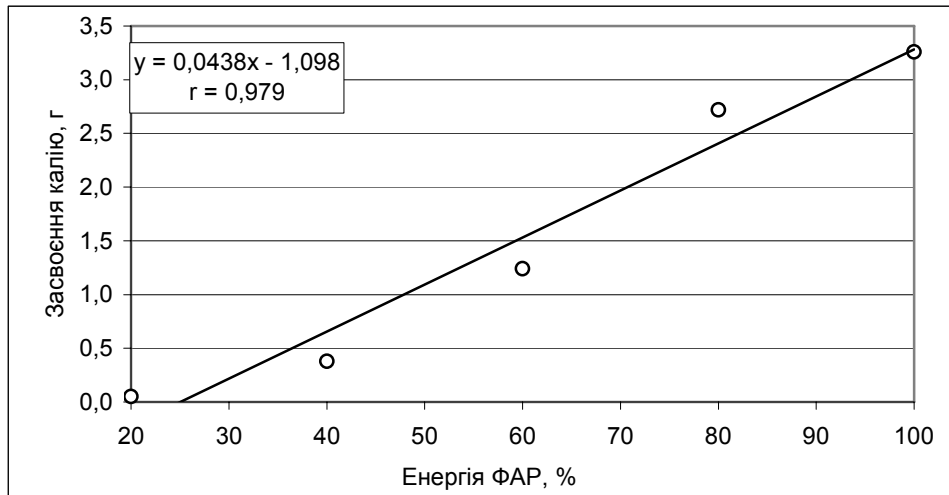
Сполуки мінерального живлення	Коеф. кореляції, r	Стандартна похибка, Sr	Критерій Стьюдента	
			t	t <sub>0,05</sub>
Азоту, N	0,980	0,099	9,854	2,776
Фосфору, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,978	0,104	9,395	
Калію, K <sub>2</sub> O	0,979	0,102	9,612	



**Рис.4. Залежність обсягів поглинання сполук азоту рослинами *Amaranthus retroflexus* L. від рівня енергетичного (світлового) забезпечення**



**Рис.5. Залежність обсягів поглинання сполук фосфору рослинами *Amaranthus retroflexus* L. від рівня енергетичного (світлового) забезпечення**



**Рис.6. Залежність обсягів поглинання сполук калію рослинами щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L. від рівня енергетичного (світлового) забезпечення**

Володіючи обсягом знань про особливості життя природних асоціацій рослин і принципах будови та взаємозв'язків їх компонентів, людина може скористатись патентами природи для задоволення своїх власних потреб не вступаючи в протиріччя з об'єктивними законами природи.

Певний досвід створення багатовидових агрофітоценозів людство має, проте такий досвід в основному формувався на чисто господарському підході, а не на законах фітоценології. Наприклад, використання вико-вівсяної суміші, вдало підібрані суміші кормових трав і т.д.

В Центральній Америці до наших днів збереглись оригінальні старовинні системи вирощування місцевими індіанцями десятків різних видів культурних рослин одночасно в одному агрофітоценозі.

Створення сучасних багатовидових агрофітоценозів ставить ряд питань як у площині підбору компонентів таких рослинних асоціацій за видами, так і в питаннях технології їх формування, догляду та збирання врожаю. Всі такі вузькі місця є можливість досить швидко і успішно вирішити, так як вже сьогодні відомі головні методологічні принципи їх вирішення.

В наш час людство у планетарному масштабі забезпечує більше 90% своїх потреб у продовольстві врожаєм всього двадцяти видів культурних рослин, інтенсивно вирощує до 100 видів рослин. Одночасно науково доведена можливість використання в їжу більше 80 тис. видів квіткових рослин.

Тобто сьогодні людство живе за рахунок дуже вузького видового і генетичного різноманіття культурних рослин, а здатне успішно використовувати в їжу дуже велике видове багатство рослинних ресурсів



планети. Питання в традиціях, звичках, відсутності інформації і детальної розробки технологій вирощування і використання більшості їстівних рослин.

Багато є незаслужено забутих їстівних рослин і в помірному кліматичному поясі планети. Такі культурні рослини потенційно здатні бути добрим доповненням всім відомим провідним культурам і заселяти вільні екологічні ніші на посівах в період, коли через свої специфічні біологічні особливості головні культури швидко заселити не здатні.

Землероб може отримати від такого видового доповнення користь, а не проблеми безкінечного протистояння бур'янам. Використання багатовидових агрофітоценозів може дати можливість не лише підвищити біологічну продуктивність кожного гектара орних земель шляхом більш повного і комплексного використання факторів життя рослин протягом всього теплого періоду року, а і істотно покращити екологічну ситуацію землеробства в цілому.

Заповнення вільних екологічних ніш культурними рослинами позбавить рослини бур'янів можливостей масово бути присутніми на посівах. Відповідно буде знижена і необхідність застосування гербіцидів.

Багатовидові агрофітоценози здатні істотно покращити умови життя комах-ентомофагів у посівах, що може позитивно впливати на необхідність застосування інсектицидів.

Зниження інтенсивності безпосередніх контактів рослин одного виду в посівах між собою буде сприяти покращанню ситуації з питаннями масового поширення і розвитку збудників хвороб рослин і здатне знизити необхідність застосування фунгіцидів.

Велика різноманітність кореневих виділень рослин різних видів значно покращує і оздоровляє мікрофлору ґрунту і знімає проблеми підвищення її токсичності та накопичення збудників фітопатогенів.

При проведенні збирання врожаю на посівах з багатовидовими агрофітоценозами у багатьох випадках доведеться відмовитись від «принципу коси» і перейти до використання «принципу шпаги», або застосовувати післязбиральну сепарацію господарсько цінних частин культурних рослин, чи розробити їх комплексне використання.

Вже сьогодні можна визначити методологічні принципи проведення наукових досліджень в такому перспективному напрямі. Життя переконливо доводить, що майбутнє людства не в протистоянні з природою, а у конструктивному співробітництві з нею та обов'язковим урахуванням її реально існуючих законів.

Тому, гармонізуючи відносини з природою, маємо шанс зберегти багатство природи і одночасно забезпечити людство необхідним асортиментом продукції рослинництва та зняти гостроту присутності бур'янів на посівах.

Аннотация

УДК 633.63:632.51

### **В гербологии нужны нетрадиционные решения**

А.А. Иващенко, А.А. Иващенко

Сорняки присутствуют на пахотных землях больше 10 тысяч лет, однако полной победы над ними нет и сегодня.

У природных фитоценозах растения-эксплеренты выполняют роль ремонтников. Для того, чтобы наиболее полно использовать природные факторы жизни, было бы целесообразным на почве знаний об особенностях взаимоотношений у многовидовых естественных фитоценозах разработать многовидовые агрофитоценозы культурных растений.

Annotation

UDC 633.63: 632.51

### **Herbology needs non-traditional solutions**

O. Ivashchenko, O. Ivashchenko

Weeds grow on arable lands more than 10 thousand years but even today they are still not defeated.

In natural phytocoenoses explerent plants play the role of repairers. To be able to most fully use natural factors of life, it would be expedient, on the basis of knowledge about features of relationships in multispecies natural phytocoenoses, to work out multispecies agrophytocoenoses with crop plants.

УДК: 633.63:632.51

В.А.ДОРОШЕНКО, С.І.ВЛАСЕНКО, Н.В.КОНОВАЛОВА, К.М.КОПЧУК,  
С.І.МАРТИЩЕНКО.

Іванівська дослідно-селекційна станція.

### **ШКІДЛИВІСТЬ БУР'ЯНІВ ТА ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.**

**У статті узагальнені результати 18-річних спостережень за впливом погодних умов на засміченість посівів цукрових буряків і шкідливість бур'янів, а також вказані ефективні шляхи захисту посівів від них.**

**Вступ.** Одним із найбільш дієвих чинників, які негативно впливають на величину врожаю та його якість є бур'яни [1]. При недостатньому захисті від них посівів втрати врожаю коренеплодів можуть сягати 40-80% і навіть