



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 632.51:93

© 2014

*О.О. Іващенко,
академік НААН, доктор
сільськогосподарських наук*

*О.О. Іващенко,
кандидат
сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних
культур і цукрових буряків
НААН*

ВПЛИВ ІНДУКОВАНИХ ДИСТРЕСІВ НА БІОЛОГІЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛОБОДИ БІЛОЇ

Мета. Визначити біологічні особливості реакції молодих рослин лободи білої на індуковані енергетичні стреси. **Методи.** Способом цілеспрямованого ослаблення інтенсивності потоку енергії ФАР, що доходить до рослин у початковий період вегетації, оцінено його вплив на показники біологічної продуктивності лободи білої. **Результати.** Визначено зміну рівня індукування дистресів залежно від глибини енергетичного дефіциту в початковий період вегетації. **Висновки.** Глибокі індуковані дистреси в початкові етапи онтогенезу (навіть після припинення впливу затінення й до кінця вегетації) істотно знижували здатність рослин формувати висоту, накопичувати надземну масу і формувати насіння.

Ключові слова: рослини лободи, затінення, потік енергії ФАР, чутливість, дистрес, маса, насіння.

Ефективне контролювання бур'янів у посівах можливе лише за умови розуміння специфіки їх біології і реакції на заходи захисту. Без урахування такої реакції високої ефективності захисної дії досягати складно [1].

Основою життя всіх зелених рослин є енергія світла. Саме наявність достатньо інтенсивного потоку світлової енергії в основному визначає можливість заселення біологічних ніш у посівах бур'янами [3, 10, 13]. Енергетичне забезпечення в процесі вегетації та оптимальність умов для фотосинтезу визначають обсяги синтезу органічних речовин і питому вагу конкретної рослини в агрофітоценозі [4, 7]. Представник ботанічної родини Лободові — *Chenopodiaceae* лобода біла — *Chenopodium album* L. є типовим і надокучливим бур'яном у посівах більшості сільськогосподарських культур, особливо ширококорядних [5]. Конку-

рентну здатність і величину негативного впливу на посіви кожної рослини бур'яну визначають величиною її маси і часткою в структурі маси агрофітоценозу [11].

Комплексні дослідження біологічних особливостей реакції рослин лободи білої у ювенільний та іматурний етапи їх органогенезу на індуковані енергетичні стреси і вплив таких стресів на біологічну продуктивність є питанням багатоплановим і актуальним [6, 8, 14–16].

Мета роботи — визначити біологічні особливості реакції молодих рослин лободи білої на індуковані енергетичні стреси.

Методика досліджень. Дослідження проведено в лабораторії гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН у 2008–2013 рр. Реакцію рослин лободи білої на індуковані світлові (енергетичні) стреси проводили у мікропольових дослідах з вико-

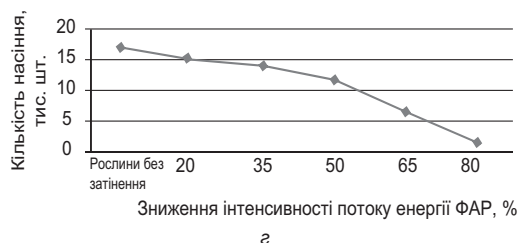
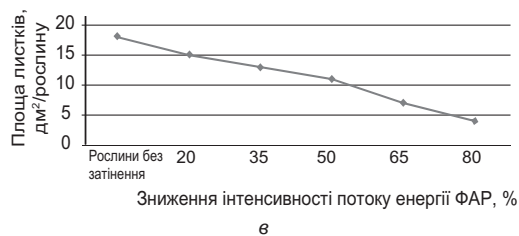
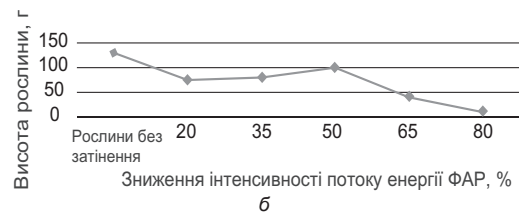
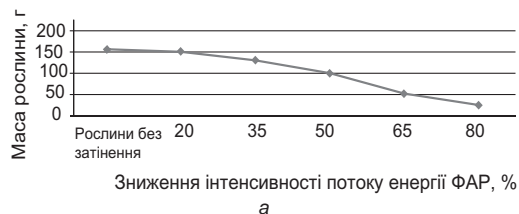
ристанням регулювання інтенсивності потоку енергії ФАР (фотосинтетично активної сонячної радіації) (рисунок).

Схеми досліду передбачали:

1. Рослини розміщені на відкритих площадках і отримують 100% ФАР під відкритим небом.

2. Рослини від фази сім'ядоль протягом 30 днів ростуть у павільйонах з світловим потоком енергії ФАР, що знижений на 20%; наступний період вегетації рослин триває під відкритим небом.

3. Рослини від фази сім'ядоль протягом 30 днів ростуть у павільйонах з світловим потоком енергії ФАР, що знижений на 35%; наступний період вегетації рослин — під відкритим небом.



Вплив інтенсивності потоку ФАР на початковому періоді вегетації (30 днів) на здатність рослин лободи білої формувати: а — масу; б — висоту; в — площу листків; г — насіння

4. Рослини від фази сім'ядоль протягом 30 днів ростуть у павільйонах з світловим потоком енергії ФАР, що знижений на 50%; наступний період вегетації рослин — під відкритим небом.

5. Рослини від фази сім'ядоль протягом 30 днів ростуть у павільйонах з світловим потоком енергії ФАР, що знижений на 65%; наступний період вегетації рослин — під відкритим небом.

6. Рослини від фази сім'ядоль протягом 30 днів ростуть у павільйонах з світловим потоком енергії ФАР, що знижений на 80%; наступний період вегетації рослин — під відкритим небом.

Площа облікової ділянки — 2 м², повторність 6-разова. Заміри інтенсивності потоку енергії ФАР проводили за допомогою фотоінтегратора Б.І. Гуляєва.

Інтенсивність потоку енергії ФАР у павільйонах і на відкритій вегетаційній площадці оцінювали згідно з вимогами методики Х.Г. Томінга — Б.І. Гуляєва [12] за допомогою фотоінтегратора Б.І. Гуляєва [2].

Висоту рослин у варіантах дослідів визначали в період цвітіння. Заміри лінійкою робили у 10 рослин конкретного виду на кожному повторенні варіанта (всього — 60 рослин). З отриманих результатів визначали середні показники (у см). Площу листків рослин визначали способом «просічок» за методикою А.О. Ничипоровича [9].

Насінневу продуктивність рослин бур'янів з'ясовували кількісно-ваговим способом. Після досягання насіння по 10 рослин на всіх повтореннях варіанта зрізували й обмолочували на брезенті. Зібране насіння очищали на ситах від решток рослин і зважували. З кожної партії насіння відбирали по 1000 насінин у 6-разовій повторності і зважували. Масу отриманої партії насіння розділяли на кількість обмолочених рослин і ділили отримані показники на масу середньої тисячі насінин. У результаті отримували тис. шт. насінин/рослину.

Результати досліджень. Після з'явлення сходів лободи білої і формування густоти стояння рослин ділянки накривали павільйонами, що ослаблювали інтенсивність потоку енергії ФАР сонця згідно зі схемою досліджень. Павільйони перебували на ділянках протягом 30 днів. У наступний період вегетації (до досягання насіння) рослини лободи білої були освітлені повністю.

За різного рівня освітлення (інтенсивності потоку енергії ФАР) у початковий період ве-

гетації (перші 30 днів від появи сходів) умови вегетації рослин лободи білої істотно відрізнялись від умов без затінення. Якщо за зниження інтенсивності потоку енергії ФАР у межах 20% вони помітно відставали за висотою і масою, то у рослин, що розпочинали свою вегетацію за умов зменшення інтенсивності потоку енергії ФАР на 50% і більше — відставання у формуванні надземних частин було ще помітнішим.

Після припинення затінення (перші 30 днів після з'явлення сходів) рослини лободи білої мали повне енергетичне (світлове) забезпечення, проте наступні етапи їх онтогенезу істотно відрізнялися за варіантами. Значний початковий енергетичний дефіцит призводив до істотних змін і перебудови стратегії проходження етапів органогенезу. Показники біологічної продуктивності рослин за варіантами дослідів були різними.

Інтегрованим показником рівня біологічної продуктивності рослин є величина накопичення ними маси. Середня маса рослин лободи білої, що вегетували на ділянках контролю без початкового затінення, становила 161 г/рослину. Зниження інтенсивності потоку енергії ФАР, що доходить до молодих рослин лободи білої на 20% протягом перших 30 днів після появи сходів і наступного повного освітлення до досягання насіння, забезпечувало формування маси в середньому 143 г/рослину, або на 11,2% менше порівняно з контролем.

Ослаблення інтенсивності потоку енергії ФАР у початковий період вегетації на 50% у наступний період вегетації вже за умов повного освітлення не компенсувало отриманого енергетичного дистресу (дефіциту енергії), що виявлялося насамперед у їх здатності формувати свою масу. Середня маса рослин становила 95 г/рослину. Зниження здатності формувати масу — 40,9%.

Максимальне ослаблення потоку енергії ФАР у початковий період вегетації на 80% індукувало найглибший енергетичний дистрес, який протягом наступного періоду вегетації рослини не компенсували. Їх онтогенез змінювався і біологічна продуктивність істотно знижувалася. Величина накопичення маси рослин лободи білої становила в середньому 22 г/рослину, або величина зниження порівняно з рослинами, що вегетували без початкового затінення, досягала 86,3%.

Індукування енергетичного дистресу у рослин лободи білої в початковий період вегетації (перші 30 днів від часу появи сходів)

впливало і на їх здатність формувати висоту рослин. Залежно від глибини індукованого енергетичного дистресу їхня середня висота істотно відрізнялася між варіантами дослідів від 132 см (рослини на ділянках контролю без початкового їх затінення) до 18 см (неотенічні рослини лободи білої, яким у початковий період вегетації протягом 30 днів знижували інтенсивність потоку енергії ФАР на 80%). Тобто зниження здатності нарощувати висоту рослин становило 84,4%.

Рівень енергетичного забезпечення молодих рослин лободи білої в початковий період вегетації (перші 30 днів від часу з'явлення сходів) визначає і можливість нарощувати площу листків у дослідних рослин. Площа листків у рослин лободи білої на ділянках контролю (вегетація без затінення протягом всієї вегетації) становила в середньому 17,1 дм²/рослину. Ослаблення інтенсивності потоку енергії ФАР на 80% протягом перших 30 днів від часу з'явлення сходів лободи білої і наступного повного освітлення до кінця вегетації призводило до зниження здатності формувати площу листків. У фазі цвітіння такі рослини формували в середньому 1,9 дм²/рослину, або зниження становило 88,9%.

Рослини бур'янів, і лободи білої зокрема, вирізняються високою здатністю формувати насіння. Середні показники насінневої продуктивності рослин бур'яну на ділянках контролю (без періоду затінення) становили 18,43 тис. шт./рослину. Зниження інтенсивності потоку енергії ФАР протягом перших 30 днів від появи сходів на 50% від повного з наступним повним енергетичним забезпеченням індукувало глибокий дистрес, який виявився у зниженні здатності формувати насіння. У середньому одна рослина формувала 5,64 тис. шт. насінин, що становило 69,4% від показників на рослинах з ділянок контролю.

Максимальне зниження інтенсивності потоку енергії ФАР на 80% від повної протягом перших 30 днів від появи сходів забезпечувало глибокі зміни всієї стратегії онтогенезу рослин лободи білої. Навіть наявність повного енергетичного забезпечення в наступні періоди вегетації не здатні були компенсувати глибокий дистрес, який вони отримали в ювенільний і іматурний етапи вегетації. Насіннева продуктивність рослин лободи становила 0,52 тис. шт./рослину. Порівняно з рівнем насінневої продуктивності бур'яну на ділянках контролю (вегетація без затінення) зниження становило 97,2%.

Висновки

Рослини лободи білої достатньо чутливі до рівня енергетичного (світлового) забезпечення, особливо на початкових етапах їх росту та розвитку.

Зниження інтенсивності потоку енергії ФАР, що доходить до посівів протягом перших 30 днів від часу з'явлення сходів призвело до індукування енергетичних стресів у молодих рослин бур'яну. Глибина індукованих дистресів залежала від величини дефіциту енергетичного забезпечення процесів фотосинтезу у листках рослин.

Ослаблення інтенсивності потоку енергії

ФАР протягом перших 30 днів на 80% навіть за наступного повного енергетичного забезпечення призводило до зниження здатності рослин лободи білої формувати свою масу на 85,8%, висоту — на 86,3, площу листків — на 88,9, насіння — на 97,2%.

Особливості реакції рослин бур'янів на зниження інтенсивності потоку енергії ФАР можуть бути практично використані для визначення оптимальної оптичної щільності посівів сільськогосподарських культур і ефективного контролювання повторного забур'янення посівів фітоценотичним способом.

Бібліографія

1. Груздев Г.С. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями/Г.С. Груздев. — М.: Наука, 1997. — 268 с.
2. Гуляев Б.И. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений/Б.И. Гуляев, И.И. Рожко, А.Д. Рогаченко. — К.: Наук. думка, 1989. — 152 с.
3. Дояренко А.Г. Факторы жизни растений/А.Г. Дояренко. — М.: Колос, 1966. — 278 с.
4. Іващенко О.О. Бур'яни в агроценозах/О.О. Іващенко. — К.: Світ, 2002. — 236 с.
5. Іващенко О.О. Зелені сусіди/О.О. Іващенко. — К.: Фенікс, 2013. — 479 с.
6. Косаківська І.В. Стрес рослин: специфічні та неспецифічні реакції адаптаційного синдрому/І.В. Косаківська//Укр. ботан. журн. — 1998. — № 55. — С. 584–587.
7. Миркин Б.М. О типах эколого-ценотических стратегий у растений/Б.М. Миркин//Журн. общей биологии. — 1986. — Т. XI. — С. 603–613.
8. Мусієнко М.М. Стратегія адаптивного потенціалу рослинного організму і проблема стійкості/М.М. Мусієнко, Н.Ю. Таран//Актуальні проблеми фізіології водного режиму та посухостійкості рослин. — К., 1997. — С. 21–25.
9. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. Монография/А.А. Ничипорович. — М., 1972. — С. 511–527.
10. Овчаров К.Е. Тайны зеленого растения/К.Е. Овчаров. — М.: Наука, 1993. — С. 207.
11. Таран Н.Ю. Вторинний оксидний стрес як елемент загальної адаптивної відповіді рослин на дію несприятливих факторів довкілля/[Н.Ю. Таран, О.А. Оканенко, Л.М. Бацманова, М.М. Мусієнко]/Физиология и биохимия культурных растений. — 2004. — 36, № 1. — С. 3–14.
12. Тооминг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая/Х.Г. Тооминг. — Л.: Гидрометеоиздат, 1977. — 200 с.
13. Шульгин И.А. Растение и солнце/И.А. Шульгин. — Л.: Гидрометеоиздат, 1982. — 249 с.
14. Graglia E. Mechanical and cultural strategies to control *Cirsium arvense* in organic arable cropping systems/E. Graglia, B. Melander, R.K. Jensen//Weed Research, 2006. — 46. — P. 304–312.
15. Moss S.R. Non-chemical methods of weed control: benefits and limitations/S.R. Moss//Proceedings of the 17th Australasian Weeds Conference (ed. S.M. Zidenbos). 14–19. New Zealand Plant Protection Society, Christchurch, New Zealand. — 2010.
16. Prasad M.N.V. Plant acclimation and adaptation to natural and anthropogenic stress/M.N.V. Prasad, Z. Rengel//Stress of Life (ed. P. Csermely), Annals New York Acad. Sci. — V. 851. — New York, 1998. — P. 216–223.

Надійшла 27.05.2014.