

законодательных и нормативных актов в фумигационной отрасли; экспертических оценок — ознакомление экспертов с задачей исследований для получения рекомендаций, полезных для её выполнения; экспериментальный — проведение фумигационной обработки в лабораторных условиях с помощью необходимого оборудования; математически-статистический — по методике Б. Доспехова, а также с помощью компьютерных математических функций, встроенных в программу Microsoft Excel 2010. **Результаты.** Нормы расхода бромистого метила в смесях с двуокисью углерода в состоянии насыщенных паров углекислоты снизились в 2 раза, а сверхкритического флюида — в 4 раза. **Выводы.** Результаты проведенных исследований подтверждают, что карантинные обработки путем фумигации свежих овощей смесью двуокиси углерода и бромистого метила против карантинного вредителя американской томатной моль (*Tuta absoluta* Meyr.) возможны с нормой расхода  $\text{CH}_3\text{Br}$  в 4 раза ниже дозировки его использования в чистом виде.

южноамериканская томатная моль,  
Монреальский протокол, бромистый

метил, диоксид углерода, смеси, эффективность

Kletchkovsky J., Niamtsu E.

Guarantine station of grape and fruit cultures of PPI NAAS, 49/1, Fontanska doroha, Odessa, Ukraine, 65049, e-mail: 'oskvpk@te.net.ua, <sup>2</sup>e.nyamtsu@gmail.com

#### The use of mebrocarbon mixtures against *Tuta absoluta* Meyr

**Goal.** Minimization of methyl bromide consumption rates in mixtures with carbon dioxide in saturated vapor and supercritical fluids conditions, under the conditions of maintaining their 100% technical efficiency, against the South American tomato moth in fresh vegetables of the family of solanaceous. **Methods:** analysis of information in the field of physics, chemistry and biology, necessary in the field of fumigation; analogies (modeling), namely the application of fumigation parameters to species with similar morphological and biological features; the study of scientific sources (paper and electronic), literary monographs, legislative and regulatory acts in the fumigation industry; expert assessments — familiarization of experts with the task of research to obtain recommendations useful for its

implementation; experimental — carrying out fumigation treatment in laboratory conditions, using the necessary equipment; mathematical and statistical — according to the method of B. Dospeskho, as well as using computer mathematical functions built into the program Microsoft Excel 2010. **Results.** The consumption rates of methyl bromide in mixtures with carbon dioxide decreased by 2 times, and the supercritical fluid — by 4 times. **Conclusion.** The results of the studies provide an opportunity for asserting that quarantine treatments by fumigating fresh vegetables with a mixture of carbon dioxide and methyl bromide against such a quarantine pest as the American tomato moth (*Tuta absoluta* Meyr.) are possible with a  $\text{CH}_3\text{Br}$  consumption rate 4 times lower than the dosage of its use in pure form.

South American tomato moth, Montreal Protocol, methyl bromide, carbon dioxide, mixtures, efficiency

Р е ц е н з е н т:

Н.Т. Могилюк,

кандидат сільськогосподарських наук,

ДСКВПК ІЗР НААН

Надійшла 26.11.2018

УДК632.51:9  
© О.О. Іващенко, 2018

## СТРЕСИ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН — потенційні резерви продуктивності

**Мета.** Дослідити відхилення від оптимальних параметрів факторів середовища та індукування в організмах відповідного напруження — стресу. **Методи.** Аналітичні, порівняння, узагальнення результатів наукових досліджень. **Результати.** Невеликі стреси (ай-стреси) рослини легко додають і вони сприяють їх кращій адаптації до змін умов середовища. Значні стреси (дис-стреси) викликають пригнічення біологічної активності рослин, зниження рівня продуктивності і можуть привести до їхньої загибелі. Для уникнення стресів рослин сільськогосподарських культур доцільно оптимізувати умови вегетації. Вегетація у відкритому ґрунті не дозволяє повністю оптимізувати умови середовища, проте є можливість істотно поганькошити найбільш екстремальні їх прояви. Крім стресів, що здатні індукувати фактори середовища, у посівів сільськогосподарських культур часто виникають антропні стреси, які зумовлюють свою діяльністю людина. Вони також можуть мати різноманітну природу і виникати внаслідок незбалансованості мінерального живлення, надмірної загущеності посівів, завищених норм витрати гербіцидів, післядії препара-

О.О. ІВАЩЕНКО,  
доктор сільськогосподарських наук  
Інститут захисту рослин НААН  
вул. Васильківська 33, м. Київ,  
03022, Україна  
e-mail: herbology@ukr.net

тів на орних землях та інших причин. Дис-стреси, що проявляються у процесі вегетації, здатні зменшувати до 25—35% рівень урожайності посівів сільськогосподарських культур. **Висновки.** Можливість виникнення дис-стресів різної природи у посівах сільськогосподарських культур вимагає свого позитивного і екологічно безпечної вирішення аграрною наукою. Уникнення дис-стресів у культурних рослин дасть змогу аграрному виробництву реально підвищити рівень урожайності посівів за рахунок зменшення втрат продуктивності у процесі їх вегетації.

середовище, рослини, продуктивність, гербіциди

Рослини, як специфічні живі системи, постійно перебувають у процесі обміну із довкіллям речо-

винами й енергією. Такий постійний обмін і є основою процесів життя. Для нормального здійснення життєвих процесів рослини потребують наявності у оптимальних кількостях п'яти обов'язкових факторів довкілля: тепло, світло, повітря, мінеральне живлення, вода. Якщо хоч один з названих факторів довкілля відхиляється від оптимальних параметрів — у рослин виникає відповідне напруження, яке називають стресом. Якщо стреси викликані впливом одного з факторів довкілля або поєднанням їх дії, то такі стреси називають енвіронментальними (природними), якщо діяльністю людини, то це антропні стреси [1—3].

Стреси, як енвіронментальні так і антропні, можуть мати різну природу і глибину. У першу чергу вони призводять до значних змін у процесах обміну речовин на рівні клітин.

**Методи.** У процесі підготовки матеріалу були використані аналітичні методи, порівняння, узагальнення результатів наукових досліджень.

**Обговорення результатів.** В результаті погіршення умов вегетації

рослин або під дією ксенобіотиків (діючих речовин гербіцидів) в клітинах відбувається індукція синтезу супероксидного озону ( $O_2^-$ ) і  $H_2O_2$ . Відповідно нарощає величина окислювального заряду в окислюально-відновлюваній системі цитоплазми клітин, посилюються процеси дихання і синтезу молекул, що здатні транспортувати енергію (у першу чергу молекули АТФ). Відбувається розщеплення пероксиду водню в результаті відновлювальних процесів, що призводить до появи істотного гідроксильного радикалу OH з високою хімічною активністю.

В обмінних процесах цитоплазми за таких умов зростає напруження, оскільки процесам формування гідроксильних радикалів протистоять ферментативні переворення перекису водню, у якому беруть участь акцептори електронів водню. Провідну роль мають ферменти пероксидаза та каталаза. Формування активних форм кисню у структурах цитоплазми обмежують речовини антиоксиданті [4, 5].

Зміни умов вегетації призводять до відхилення показників окислювально-відновлювального потенціалу від його оптимальних значень і відіграють ключову роль у життєвих процесах рослин. Сигналними речовинами у таких процесах є молекули НАДФ, глутатіон, тиоредоксин, глутаредоксин та ін.

Значні відхилення умов вегетації рослин від оптимальних параметрів середовища в напрямі пессимуму (крайніх екстремальних показників) призводять до індукування стресів різної глибини. На такі відхилення клітини рослин реагують у першу чергу локальним підвищенням концентрації іонів кальцію ( $Ca$ ) або розвитком так званого окислювального стресу, що проявляється в накопиченні в цитоплазмі і структурах клітини активних форм кисню, що у свою чергу здатні здійснювати дезорганізацію всього тонкого біохімічного механізму обмінних процесів [6–8].

Серед антропних впливів найчастіше індукують стреси значні відхилення від оптимальних співвідношень компонентів мінерального живлення рослин у процесі їх вегетації. Наприклад — використання значних норм внесення азотних добрив без відповідної наявності у орному шарі сполук фосфору та калію на посівах кукурудзи, буряків цукрових, ріпаку та інших культур [9, 10].

До антропних впливів доцільно віднести і ефект впливу на рослини сільськогосподарських культур переущільнення орного шару ґрунту та формування «пружної підошви» в результаті численних проходів потужних і важких сільськогосподарських машин. Як наслідок, на глибині 20–35 см формується переущільнений горизонт ґрунту, що має показники щільності від 1,35 до 1,55 г/см<sup>3</sup> і більше. Коренева система культурних рослин долає таку перешкоду з великими затратами, переущільнений ґрунт не пропускає повітря і воду опадів, під ним значно знижується фізіологічна активність коренів і особливо кореневих волосків, що здійснюють процеси засвоєння води і сполук мінерального живлення. За наявності таких стресових умов вегетації більшість посівів культурних рослин істотно знижують рівень своєї урожайності (на 12–25% і більше). Відповідно, переущільнені ґрунти на орних землях необхідно розущільнювати, а у сільськогосподарських машин питомий тиск на ґрунт має бути в межах, що не перевищує 0,6 кг/см<sup>2</sup>. Сучасні машини мають питомий тиск своїх коліс на ґрунт здебільшого 1,6–2,4 кг/см<sup>2</sup>, що неприйнятно [12–14].

Крім названих антропних факторів, здатних індукувати у рослин різні стреси, значне місце займають пестициди. Такі препарати традиційно проявляють високий рівень біологічної активності до живих організмів, у тому числі і побічну дію. Нині виробничникам аграріям, особливо у південних регіонах країни, добре відома післядія інтенсивних систем захисту посівів соняшнику на посіви наступної культури — пшениці озимої. Навіть за якісного виконання вимог інтенсивної технології вирощування посівів соняшнику, які нині активно рекламиують виробники пестицидів, в умовах півдня є небезпека реального і небажаного прояву післядія пестицидів. Причини не у самій системі захисту, а в умовах її широкого застосування.

Майже половина території нашої країни протягом другої половини вегетації посівів соняшнику традиційно має дефіцит вологи в орному шарі ґрунту. За умов високої температури, реальної відсутності вільної вологи у верхніх горизонтах орного шару, присутності значної кількості пестицидів, у першу чергу гербіцидів, діяльність

ґрунтової мікрофлори дуже низька. Наявні молекули діючих і допоміжних речовин внесених пестицидів у ґрунті практично не розкладаються. Для гербіцидів, що діють як інгібітори ALS, нейтральна або лужна реакція ґрунтів не сприяє хімічному руйнуванню діючих речовин [15–18]. Відповідно вже у другу половину осені, після того як пройдуть достатні дощі і орний шар буде зволожений, розпочнеться активізація мікрофлори і її деструктивна діяльність на залишки пестицидів. Проте такий період очищення орного шару від хімічних залишків дуже короткий. За температур нижче 5°C активність життєдіяльності ґрунтової мікрофлори дуже знижується і буде перебувати у стані близькому до анабіозу практично до настання весняного тепла.

Такі умови середовища в орному шарі не сприяють процесам деструкції діючих речовин препаратів у ґрунті шляхом мікробіологічного розщеплення. За наявності вологи у ґрунті гербіциди реагують [19, 21, 22].

Найбільш помітна така післядія і відповідний хімічний стрес у рослин пшениці озимої. На жаль, останніми роками, в зв'язку з гіпертрофованим розширенням площ посівів соняшнику, для посівів головної продовольчої культури — пшениці озимої — у південних і центральних регіонах країни фактично не залишається добрих попередників. Аграрії практикують сівбу пшениці озимої по площах, на яких зібрали урожай сім'янок соняшнику. В деякі роки, за наявності достатніх опадів, такі посіви здатні формувати середні врожаї зерна. Проте у більшості випадків, через дефіцит вологи, посіви пшениці озимої розпочинають вегетацію восени дуже пізно і до настання стійких холодів не встигають розпочати процеси формування вузла кущіння і вторинної кореневої системи. До того ж часто отримують активну післядію залишків пестицидів як восени так і у наступний весняний період. Такі ослаблені озимі посіви навесні дуже складно активізувати і допомогти їм частково подолати наявні хімічні пригнічення. Хімічні дістреси у рослин пшениці озимої призводять до реального недобору урожаю зерна, який становить 1,5–3,5 т/га і більше. Такі хімічні стреси рукотворні і є результатом,

у першу чергу, ігнорування агрономами і господарями наукових рекомендацій та оптимальної структури посівів для конкретних регіонів.

Проте хімічні дис-стреси у культурних рослин далеко не обмежуються лише проявами післядії персистентних пестицидів. Всім відома практика вирощування посівів генетично модифікованої сої, що має зафіксовану стійкість до дії гліфосату. Здається це просто і зручно. Нема необхідності визначати видовий склад сходів бур'янів, враховувати фази розвитку рослин культури і бур'янів на час обприскування посівів гербіцидами. Проте така простота має свої вагомі недоліки.

Зупинимось докладніше. Після застосування гербіцидів на основі гліфосату рослини сої втрачають яскраво-зелене забарвлення і стають жовто-зеленими. У такому стані вони перебувають в середньому протягом двох тижнів. Логічним є запитання: чому рослини сої втрачають хлорофіл і затримують не лише процеси фотосинтезу, а і ріст та розвиток? Чому проявляється така фізіологічна реакція рослин культури та реальний дис-стрес? Причини не у наявній діючій речовині — гліфосаті. Його дію рослини сої здатні нейтралізувати. Причини у допоміжних речовинах, що наявні у препаратах. Всі зареєстровані в нашій країні і присутні на ринку гербіциди на основі гліфосату є препаратами суцільної дії для знищенння трав'янистої рослинності. Вибіркова (селективна) дія таких гербіцидів не передбачена. Тому й інші (допоміжні) компоненти препаратів є жорсткими і їх дія не передбачає м'якого ставлення до живих тканин рослин.

Для застосування діючої речовини гліфосат на посівах генетично модифікованих сільськогосподарських культур, які офіційно вирощують на полях США, Канади, Аргентини та інших країн, використовують спеціальну препаративну форму гербіциду — Раундап-Біо. В нашій країні такий гербіцид не зареєстровано через офіційну відсутність виробничого вирощування генетично модифікованих посівів. Застосування неадаптованих для захисту посівів генетично модифікованих посівів сої препаратів що містять гліфосат, викликає відповідну побічну дію й індукує хімічні дис-стреси у рослин культури.

Наявність таких стресів у про-

цесі вегетації реально знижує рівень урожайності насіння у посівах генетично модифікованої сої від 1 до 2,5 т/га. Це одна з причин, чому такі посіви традиційно не формують більше 3,0 т/га насіння. За подібних умов вегетації посіви нормальної сої з відповідним захистом від бур'янів за допомогою селективних гербіцидів, які застосували без індукування стресів у рослин культури, можуть забезпечувати одержання частки урожаю яка традиційно є втраченою.

Хімічні дис-стреси у посівів сої можуть бути індукувані і гербіцидами селективної дії за умов їх неоптимального застосування. Норма витрати препаратів має враховувати багато факторів, серед них головні: особливості погоди у попередні дні, температурні умови і їх оптимальність для рослин культури, специфічна чутливість рослин конкретного сорту сої до дії визначеного гербіциду, фаза розвитку рослин культури, специфіка забур'янення і фази розвитку рослин бур'янів.

Рослини гіbridів кукурудзи теж часто одержують хімічні дис-стреси від помилок у застосуванні гербіцидів. Найпоширенішими помилками є застосування запланованих гербіцидів без урахування індивідуальної чутливості гіbridів культури до конкретних діючих речовин гербіцидів. Особливо чутливі до дії препаратів гомозиготні лінії кукурудзи ділянок розмноження гіbridів.

Важливим фактором є фаза розвитку рослин культури на час проведення обприскувань. Сучасний ринок пестицидів має різні гербіциди. Деякі з них дозволено застосовувати до 7—9- і навіть 10-го листка у рослин культури. Проте чутливість сходів кукурудзи у процесі росту і розвитку змінюється. Життя і дослідження доводять, що найстійкіші до негативного впливу гербіцидів рослини у період від 3- до 5-го листків. Обов'язково необхідно враховувати температуру повітря за 3—4 доби до застосування гербіцидів і її показники на час проведення обприскування. За низьких температур (нижче 12°C) рівень селективності дії багатьох гербіцидів знижується. Рослинам культури за низького енергетичного рівня (температури) складно формувати кон'юганти з діючою речовиною і тим самим виключати токсичну

дію гербіцидів. Тому навіть посіви такої високопродуктивної культури як кукурудза, вимагають раціонального застосування гербіцидів, що забезпечує необхідний захист від бур'янів і не призводить до пригнічення рівня життєдіяльності і зниження рівня урожайності.

Особливо чутливі до побічної дії гербіцидів молоді рослини бур'яків цукрових. Практично всі агрономи, котрі займались вирощуванням посівів цієї культури, знають про ефект індукування небажаних дис-стресів у молодих сходів. Як результат, рослини зупиняються у своєму рості і розвитку, їхні сім'ядолі і перші листки мають деформовані пластинки, колір з яскраво-зеленого стає сіро-зеленим. Такий період пригнічення триває як правило до 10—14 діб і більше. Якщо врахувати, що кожна доба пригнічення призводить до недобору в середньому 0,6 т/га коренеплодів, то легко оцінити величину недобору урожаю восени.

Чому бувають ефекти індукування хімічних дис-стресів у рослин культури? У першу чергу це результат завищення норм витрати препаратів, формування складних гербіцидних бакових композицій із значним перевищеннем присутності ПАР, високої температури повітря на час обприскування, дефіциту води у листкових пластинках рослин культури на час обприскування, результат післядії заморозків перед проведенням обприскування та інших факторів.

Навіть короткий перелік причин, що зумовлюють виникнення хімічних дис-стресів в результаті застосування гербіцидів на посівах будь-якої з сільськогосподарських культур, доводить, що стреси мають глибоку біохімічну і фізіологічну основу і шаблонних рішень у питаннях захисту від бур'янів бути не може. Кожен посів вимагає індивідуального підходу і прийняття конкретного і технологічно вмотивованого рішення, яке найбільше відповідає умовам, що склалися.

Наведені приклади можливих причин і наслідків негативного впливу дис-стресів на посіви сільськогосподарських культур доводять їх велику різноманітність і необхідність розробки раціональних шляхів уникнення їх появи.

## ВИСНОВКИ

У процесі вегетації посівів культурних рослин доцільно уникати

стресів, які індукують фактори довкілля, шляхом максимально можливої оптимізації умов проходження етапів органогенезу посівами. Такими є формування сприятливого мікроклімату в регіонах і на площі конкретних полів, а саме: зниження швидкості приземного шару повітря, підвищення рівня відносної вологості повітря, сприяння процесам зниження добової і сезонної амплітуд коливань температур, регулярність випадання опадів та інші.

Хімічні дис-стреси, що виникають у культурних рослин у процесі захисту посівів від бур'янів, доцільно попереджати раціональною підготовкою до проведення таких заходів і врахуванням можливих впливів всіх факторів, що здатні погіршити показники селективності дії препаратів. Використання низьких норм витрати препаратів і система послідовних обприскувань гербіцидами посівів виключає індукування дис-стресів у рослин культури і забезпечує надійний захист посівів від бур'янів.

Наявні у рослин культури дис-стреси різного походження здатні знижувати рівень урожайності посівів сільськогосподарських культур до 35% і більше. Раціональне їх уникнення у процесі вегетації є важливим резервом підвищення показників біологічної продуктивності орних земель, який доцільно використати.

## ЛІТЕРАТУРА

- Рейн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника в 2-х томах. Москва: Мир, 1990. 344 с.
  - Растительный мир Земли ; под ред. Ф. Фукарека, в 2-х томах. Москва: Мир, 1982. 320 с.
  - Cierjacks A., Pommeranz M., Schulz K. & Almeda — Cortez J. Is crop yield related to weed species diversity and biomass in coconut and banana fields of northeastern Brazil? *Agriculture Ecosystems & Environment* 220. 2016. P. 175—183.
  - Harwood J.L., Vigh L. Membranes in stress and adaption. In: Stress of Life (ed. P. Csermely). Annals New York Acad. Sci. Vol. 851. New York, 1998. P. 162—168.
  - Cussans J.W. The relative influence of agronomic factors on weed growth and crop yield. *Aspects of Applied Biology*. 91. 2009. Crop Protection in Southern Britain. 6 p.
  - Elsner E.F., Osswald W.H. Mechanisms of oxygen activation during plant stress. *Proceedings of the Royal Society of Edinburg*. 1994. 102 B. P. 131—154.
  - Эззак К. Анатомия семенных растений: В двух книгах. Москва: Мир, 1980.
  - Ленинджер А. Основы биохимии: т.1. Москва: Мир, 1985. 365 с.
  - Лузова Г.А., Карпець Ю.В., Вайнер А.О., Колупаєв Ю.С. Індукування стійкості рослин проса до абиотичних стресорів дією жасми-нової кислоти. Фізіологія рослин: досягнення та нові напрями розвитку ; за ред. акад. В.В. Моргуня. Київ: Логос, 2017. С. 346—353.
  - Ленинджер А. Основы биохимии: т. 2. Москва: Мир, 1985. 365 с.
  - Elstner E.F. Mechanisms of oxygen activation in different compartments of plant cells. Eds. Pell E.J. Steffen K.L. 1991. P. 13—25.
  - Schepard A.W., Shaw R.H. & Sforza R. Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research* 46. 2006. P. 93—117.
  - Heap I. The international survey of herbicide resistant weeds. URL: [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org) (last accessed 9 March 2016).
  - Dwyer Z.M., Steward D.W. Indicators of water stress in corn (*Zea mays* L.). *Can. J. Plant Sci.* 1984. 64. № 2. P. 537—546.
  - Dalessandro G., Piro C. Role of calcium during biosynthesis, secretion and organization of cell wall polysaccharides. *Giorn. Bot. Ital.* 1993. 127. P. 459—469.
  - Clærchout S., Recheul D. & De C.B. Sensitivity of *Echinochloa crus - galli* populations to maize herbicides: a comparison between cropping systems. 2015. *Weed Research*. 55. P. 470—481.
  - Lemcoff J.H., Loomis R.S. Nitrogen influences on yield determination in maize. *Crop Sci.* 1986. V. 26. No 4. P. 1017—1022.
  - Jordan N.R., Davis A.S. Middle-vey strategies for sustainable intensification of agriculture. *Bio Science*. 2015. 65. P. 513—519.
  - Muchow C. Effect of nitrogen supply on the comparative productivity of maize and sorghum in acemi — arid tropical environment. I. Leaf growth and leaf nitrogen. *Field Crops Res.* 1988. 18, No 1. P. 1—16.
  - Shrestha A. Management in a modified no-tillage corn-soya bean — wheat rotation influences weed population and community dynamics. *Weed Science*. 2006. 54. P. 47—58.
  - Prasad M.N.V., Rengel Z. Plant acclimation and adaptation to natural and anthropogenic stress. In: Stress of Life (ed. P. Csermely), *Annals New York Acad. Sci.*, Vol. 851. New York, 1998. P. 216—223.
  - Swanton C.J., Nkao R. & Blackshaw R.E. Experimental methods for crop-weed competition studies. *Weed Science*. 2015. 63. P. 2—11.
- Іващенко А.А.**  
Інститут захисту растений НААН,  
ул. Васильковская 33, г. Киев, 03022,  
Украина, e-mail: [herbology@ukr.net](mailto:herbology@ukr.net)
- Стресси культурних растений — потенціальні резерви продуктивності**
- Цель.** Исследовать отклонения от оптимальных параметров факторов среды и индукции в организмах соответствующего напряжения — стресса. **Методы.** Аналитические, сравнение, обобщение результатов научных исследований. **Результаты.** Небольшие стрессы (ай-стрессы) растения легко преодолевают и они способствуют их лучшей адаптации к изменениям условий среды. Значительные стрессы (дис-стрессы) вызывают угнетение биологической активности растений, снижение уровня их производительности и может привести к гибели. Во избежание стрессов растений сельскохозяйственных культур целесообразно оптимизировать условия их вегетации. Вегетация в открытом грунте не позволяет полностью оптимизировать условия среды, однако есть возможность существенно смягчить наиболее экстремальные их проявления. Кроме стрессов,
- которые способны индуцировать факторы среды, упосевов сельскохозяйственных культур часто возникают антропные стрессы, которые обуславливает своей деятельностью человек. Они могут иметь различную природу и возникать вследствие несбалансированного минерального питания, чрезмерной загущенности посевов, завышенных норм расхода гербицидов, последействия применения препаратов на пахотных землях и т.д. Дис-стрессы, проявляющиеся в процессе вегетации, способны уменьшать до 25—35% уровень урожайности посевов сельскохозяйственных культур. **Выводы.** Возможность возникновения дис-стрессов самой различной природы в посевах сельскохозяйственных культур требует своего положительного и экологически безопасного решения аграрной наукой. Предотвращение дис-стрессов у культурных растений позволит аграрному производству реально повысить уровень урожайности посевов за счет уменьшения потерь производительности в процессе их вегетации.
- среда, растения, производительность, гербициды**
- Ivashchenko A.**  
Institute of Plant Protection of NAAS,  
33, Vasylkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine,  
e-mail:[herbology@ukr.net](mailto:herbology@ukr.net)
- Stress of cultivated plants — potential reserves of productivity**
- Goal.** Investigate deviations from the optimal parameters of environmental factors and the induction in organisms of the corresponding voltage — stress. **Methods.** Analytical, comparison, synthesis of research results. **Results.** Small stresses (ah-stresses) of the plant are easy to overcome and they contribute to their better adaptation to changes in environmental conditions. Significant stress (distress) cause inhibition of the biological activity of plants, a decrease in their productivity and can lead to death. In order to avoid stresses of crop plants, it is advisable to optimize the conditions of their growing season. Vegetation in the open field does not allow to fully optimize the environmental conditions, however it is possible to significantly mitigate the most extreme of their manifestations. In addition to stresses, which are able to induce environmental factors, crop crops often have anthropic stresses, which are caused by human activity. They can be of a different nature and occur due to unbalanced mineral nutrition, excessive thickening of crops, excessive consumption rates of herbicides, consequences of the use of drugs on arable land, etc. Dis-stress, manifested in the process of vegetation, can reduce the yield level of crops by 25—35%. **Findings.** The possibility of the occurrence of dis-stress of the varied nature in crops of crops requires its positive and environmentally safe solution by agrarian science. The prevention of distress in cultivated plants will allow agricultural production to actually increase the level of crop yields by reducing productivity losses during their growing season.
- environment, plants, productivity, herbicides**
- Рецензент:**  
Я.П. Цвей, доктор  
сільськогосподарських наук, професор  
Інститут біоенергетичних культур  
і цукрових буряків НААН  
Надійшла 19.09.2018 р.