

УДК 581.3+581.143.28:582.998.2

**Анатомо-морфологічна будова листкового апарату ячменю ярого за дії гербіциду і
рістрегуляторів**

Карпенко В. П., Притуляк Р. М.

Уманський національний університет садівництва

вул. Інститутська 1, 20305, Умань, Україна

e-mail: v-biology@mail.ru

Анотація: Встановлено, що за використання гербіциду Калібр 75 у нормах 30; 40; 50; 60 і 70 г/га у сумішах із Агат–25К і Агростимуліном число клітин епідермісу листкового апарату ячменю ярого на одиниці поверхні листка зменшується за одночасного зростання їх площі, що узгоджується з формуванням анатомічної структури листкового апарату мезоморфного типу.

Ключові слова: анатомо-морфологічна будова листкового апарату, ячмінь ярий, гербіцид, рістрегулятори.

Загальновідомо, що анатомічні та морфологічні зміни в структурі окремих клітин, тканин і вегетативних органів є проявом ознак фенотипової пластичності рослин до дії певних несприятливих чинників (Кордюм 2009), однак цим змінам, як правило, передують глибокі внутрішні перебудови в рослинному організмі.

Нині доведено, що гербіциди здатні активно пересуватися в рослинах до зон із найвищою меристематичною активністю, де вони прямо або побічно (через порушення балансу ендогенних фітогормонів та перебігу фізіолого-біохімічних процесів) впливають на стадії розвитку клітини. Найбільш активно клітини сприймають хімічні стимули під час проходження ембріональної стадії. Це доведено на прикладі використання різних хімічних сполук, у тому числі карбонових кислот, тіокарбаматів, хлорацетамідів, динітроанілінів та ін. (Nakahira 1989). Будь-які зміни в анатомічній і морфологічній структурі зародкових органів зумовлюють формування відповідної будови листкового апарату і стебла рослин, що може свідчити про ступінь і глибину впливу гербіцидного агента на рослинний організм та – про його стійкість до дії відповідних препаратів.

Значний вплив на формування анатомічної і морфологічної будови рослин також виявляють екзогенні регулятори росту рослин. Зокрема, як свідчать дослідження, у більшості випадків вони сприяють підвищенню мітотичної активності в меристемах рослин (Мусіяка 2002). Але, зважаючи на дані, приведені в літературі, менш вивченими донині залишаються анатомо-морфологічні зміни в рослинах за одночасної дії гербіцидів і регуляторів росту, що й послугувало основою проведення наших експериментальних досліджень.

Досліди виконували в 2007–2008рр. у польових умовах сівозміни кафедри біології Уманського НУС. Об'єктами досліджень були обрані рослини ячменю ярого (*Hordeum distichon* (L.) Koern.) сорту Соборний, гербіцид Калібр 75, в.г. (д.р. – тифенсульфурон-метил, 500 г/кг + трибенурон-метил, 250 г/кг), рістрегулюючі препарати Агат–25К (д.р. – інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н16 – 2 % і біологічно активні речовини культуральної рідини – 38%) та Агростимулін (д.р. – N-оксид-2,6-диметилпіридин + Емістим С (композиція біологічно активних речовин, одержана шляхом культивування грибів-ендофітів)).

Закладання польових дослідів виконували в триразовому повторенні згідно загальноприйнятих рекомендацій за схемою: без застосування препаратів (контроль I), ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II), агат-25К – 20 г/га, агростимулін – 10 мл/га, калібр 75 у нормах 30; 40; 50; 60 і 70 г/га без і в поєднанні з Агат-25К і Агростимуліном. Внесення препаратів проводили у фазу повного кушіння ячменю ярого з розрахунковою витратою робочого розчину 300 л/га.

Анатомічну будову епідермісу листкової поверхні і площу листків ячменю ярого досліджували в лабораторних умовах у зразках рослин, відібраних у польових дослідах (Грицаєнко та ін. 2003).

У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що формування показників анатомічної структури епідермісу листового апарату ячменю ярого залежало від норм використання у посівах гербіциду Калібр 75, поєднання їх у бакових сумішах із Агат-25К і Агростимуліном та погодних умов, що складались під час вегетації культури. Так, аналізуючи кількість клітин епідермісу на одиниці поверхні листка у 2007р., можна відмітити, що із наростанням норм внесення Калібру 75 до 60 г/га, їх кількість у порівнянні з контролем I зменшувалась, однак, більш значне зменшення числа клітин простежувалось у варіантах досліду, де Калібр 75 у нормах 30; 40; 50; 60 і 70 г/га вносили разом із Агат–25К і Агростимуліном, зокрема, зниження числа клітин у цих варіантах досліду в порівнянні до контролю I складало відповідно 46; 70; 76; 37 і 16 шт./мм² при НІР₀₅ 9,0.

Зменшення числа клітин епідермісу на одному мм² поверхні листка супроводжувалось зростанням їх площі. Особливо відчутним збільшення площі клітин було в варіантах досліду із сумісним внесенням Калібру 75 у нормах 30; 40; 50; 60 і 70 г/га з Агат–25К і Агростимуліном, що на 276,3; 730,7; 40,3; 536,2 і 37,1 мкм² відповідно перевищувало площу однієї клітини проти відповідних варіантів досліду, де рістрегулятори в сумішах із гербіцидами не вносились.

Оскільки зміни в анатомічній структурі листка можуть свідчити про ступінь реагування рослини на дію певного чинника, то збільшення площі клітин епідермісу ячменю

ярого, яке простежувалось за зменшення кількості клітин на одиниці поверхні листка при сумісному внесенні Калібру 75 із Агат–25К і Агростимуліном, узгоджується з формуванням анатомічної структури мезоморфного типу.

З метою підтвердження одержаних даних нами було проведено визначення площі листової поверхні рослин. Так, якщо у варіантах досліду Калібр 75 30; 40; 50; 60 і 70 г/га площа листків однієї рослини ячменю ярого складала відповідно 48,3; 53,1; 61,3; 50,2 і 38,3 см², то в цих же варіантах досліду, але із внесенням у сумішах біологічно активних препаратів – 56,6; 62,3; 62,0; 55,4 і 40,1 см² відповідно при 38,1 см² в контролі I і НІР₀₅ 4,8. Очевидно, що формування більших розмірів площі листового апарату в варіантах досліду із використанням Калібру 75 у бакових сумішах з Агат-25К і Агростимуліном, перш за все, обумовлено послабленням негативної дії гербіцидного агента на рослини, завдяки антиоксидантним та протекторним властивостям рістрегуляторів (Карпенко 2009), по-друге, формування мезоморфного листового апарату є наслідком зняття негативних конкурентних відносин з боку бур'янів за світло, вологу і поживні речовини. На користь останнього твердження свідчать дані, одержані у варіанті з ручними прополюваннями впродовж вегетаційного періоду, де площа однієї клітини епідермісу та площа листків ячменю ярого були найбільшими в досліді та складала відповідно 2595,6 мкм² і 65,2 см².

Аналогічну закономірність із формуванням анатомічної структури епідермісу листового апарату і площі листків ячменю ярого нами було відмічено і в 2008 р. досліджень. Однак, слід зауважити, що експериментальні дані 2008 р. значно відрізнялись від даних, одержаних у 2007 р., що свідчить про залежність формування досліджуваних показників від погодних умов. Так, якщо у 2008 р. в контролі I кількість клітин епідермісу на одному мм² поверхні листка складала 190 шт., а площа однієї клітини 1597,3 мкм², то у 2007 р. – відповідно 310 шт. і 910,0 мкм². Ці дані узгоджуються з висновками інших вчених (Гулідов 2000), які зазначають, що за посушливих умов (таким був 2007 р., під час вегетаційного періоду якого спостерігалась нестача вологи) рослини формують дрібноклітинний листовий апарат, чим захищають себе як від нестачі вологи, так і від надмірних її витрат.

Таким чином, одержаний експериментальний матеріал дає підставу зробити наступні висновки: гербіцид Калібр 75, внесений як роздільно, так і в сумішах із Агат–25К і Агростимуліном, накладає істотний відбиток на формування анатомо-морфологічної структури листового апарату ячменю ярого та площі листків; за використання гербіциду Калібр 75 у сумішах із рістрегуляторами простежується зменшення числа клітин епідермісу на одиниці поверхні листка, однак, при цьому значно зростає їх площа, що в цілому призводить до збільшення розмірів листової поверхні рослин ячменю ярого; найбільш

оптимальний за анатомічною структурою та продуктивністю листковий апарат формується за використання в посівах ячменю ярого гербіциду Калібр 75 у нормах 40 і 50 г/га разом із Агат-25К і Агростимуліном, що може свідчити про позитивний вплив даних композицій на фізіолого-біохімічний статус рослин і фітосанітарний стан посівів, від яких напряму залежить формування комплексу мезоморфних ознак, характерних для найбільш високопродуктивних рослин – мезофітів.

Список використаних джерел

- Кордюм Є.Л. (2009):** Цитофізіологія рослин в Україні // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. Т. 2: 488 – 515.
- Nakahira K. (1989):** Histological changes in root and shoot apical meristematic tissues of corn treated with quiralofop // J.Pesticide Sc.: 481 – 488.
- Мусіяка В.К. (2002):** Антимутагенна дія регулятора росту Емістиму в корневих меристемах гороху та пшениці // Физиология и биохимия культурных растений. Т. 34: 45 – 51.
- Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. (2003):** Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. – К.: Нічлава. – 320с.
- Карпенко В.П. (2009):** Інтенсивність процесів ліпопероксидації та стан антиоксидантних систем захисту ячменю ярого за дії гербіциду Гранстар 75 і регулятора росту рослин Емістим С // Зб. наук. праць Уманського ДАУ. 72: 30-39.
- Гулидов А.М. (2000):** Погодные условия и эффективность послевсходовых гербицидов // Защита и карантин растений. 5: 21–24.
- Kordjum Je.L. (2009):** Cytofiziologija roslyn v Ukraї'ni // Fiziologija roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku. Т. 2: 488 – 515.
- Nakahira K. (1989):** Histological changes in root and shoot apical meristematic tissues of corn treated with quiralofop // J.Pesticide Sc.: 481 – 488.
- Musijaka V.K. (2002):** Antymutagenna dija reguljatora rostu Emistymu v korenevyyh merystemah gorohu ta pshenyци // Fyzyologyja y byohymyja kul'turnyyh rastenyj. Т. 34: 45 – 51.
- Grycajenko Z.M., Grycajenko A.O., Karpenko V.P. (2003):** Metody biologichnyh ta agrohichnyh doslidzhen' roslyn i gruntiv. – K.: Nichlava. – 320s.
- Karpenko V.P. (2009):** Intensyvnist' procesiv lipoperoksydaciji' ta stan antyoksydantnyh system zahystu jachmenju jarogo za dii' gerbicydu Granstar 75 i reguljatora rostu roslyn Emistym S // Zb. nauk. prac' Umans'kogo DAU. 72: 30-39.
- Gulydov A.M. (2000):** Pogodnye uslovyja y efektyvnost' poslevshodovyh gerbycydov // Zashhyta y karantyn rastenyj. 5: 21–24.

Anatomical-morphological structure of the leaf apparatus of spring barley under the application of herbicide and plant growth regulators

Karpenko V. P., Prytuliak R.M.

Instytutska 1, Uman, Cherkasy Region, 20305

Ukraine

e-mail: v-biology@mail.ru

Summary: It has been found that the number of epidermal cells of spring barley leaf apparatus on the surface unit of the leaf decreases while their size increases under the application of herbicide Calibre 75 at the rates of 30; 40; 50; 60 i 70 g/ha in mixtures with Agat- 25K which is consistent with the formation of anatomic structure of the leaf apparatus belonging to mesomorphic type

Key words: anatomic and morphological structure of the leaf apparatus, spring barley, herbicide, plant growth regulators.