

УДК 581.441:633.111.1

## РІСТ МІЖВУЗЛІВ ПШЕНИЦІ ЗА РІЗНИХ УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

ОЛЬГА І. ЖУК

**Анотація.** Вивчали ріст міжвузлів озимої пшениці за оптимального та недостатнього забезпечення головними елементами мінерального живлення (азотом, фосфором і калієм). Найбільш інтенсивний ріст міжвузлів пшениці відзначено у фазі виходу в трубку, однак він за оптимального живлення продовжувався до фази молочної стиглості зерна. За дефіциту живлення ріст міжвузлів зупинявся у фазі колосіння-цвітіння. Найменші міжвузля формувалися у пшениці сорту 'Фаворитка'. Ріст четвертого і п'ятого міжвузлів починався у фазі виходу в трубку. Найменше впливало забезпечення мінеральним живленням на розміри міжвузлів сорту 'Миронівська 808'. Рослини озимої пшениці сортів 'Миронівська 808', 'Смуглянка' і 'Фаворитка' за дефіциту мінерального живлення формували більші підпрапорцеві листки. Найбільша площа підпрапорцевих листків виявлена у пшениці сортів 'Миронівська 808' і 'Смуглянка'.

**Ключові слова:** *Triticum aestivum*, озима пшениця, міжвузля, мінеральне живлення

Інститут фізіології рослин та генетики НАН України, вул. Васильківська 31/17, м. Київ, 03022, Україна;  
zhuk\_bas@voliacable.com

### Вступ

Процеси макроморфогенезу відіграють визначну роль у реалізації потенційної продуктивності рослин пшениці. Стебло пшениці виконує важливі для рослин функції транспорту речовин і води на далекій відстані, опори для колоса. Встановлено, що стебло пшениці також слугує альтернативним джерелом вуглеводів для наповнення зерна (VLUM *et al.* 1994; VLUM 1998). Водорозчинні вуглеводи накопичуються у стеблі у період розтягнення і складаються з фруктанів, сахарози, фруктози і глюкози. Крохмаль знайдений у стеблі у невеликих кількостях і не мобілізується у період формування зерна. В умовах дефіциту води і високої температури повітря значення резервів стебла зростає у зв'язку з прискоренням старіння листової пластинки (ASSENG & VAN HERWAARDEN 2007). Вважають, що за умов помірної посухи наливу зерна пшениці значною мірою залежить від запасних цукрів стебла (ENDALE *et al.* 2008). Формування стебла залежить від умов навколишнього середовища, до яких відносять забезпечення елементами

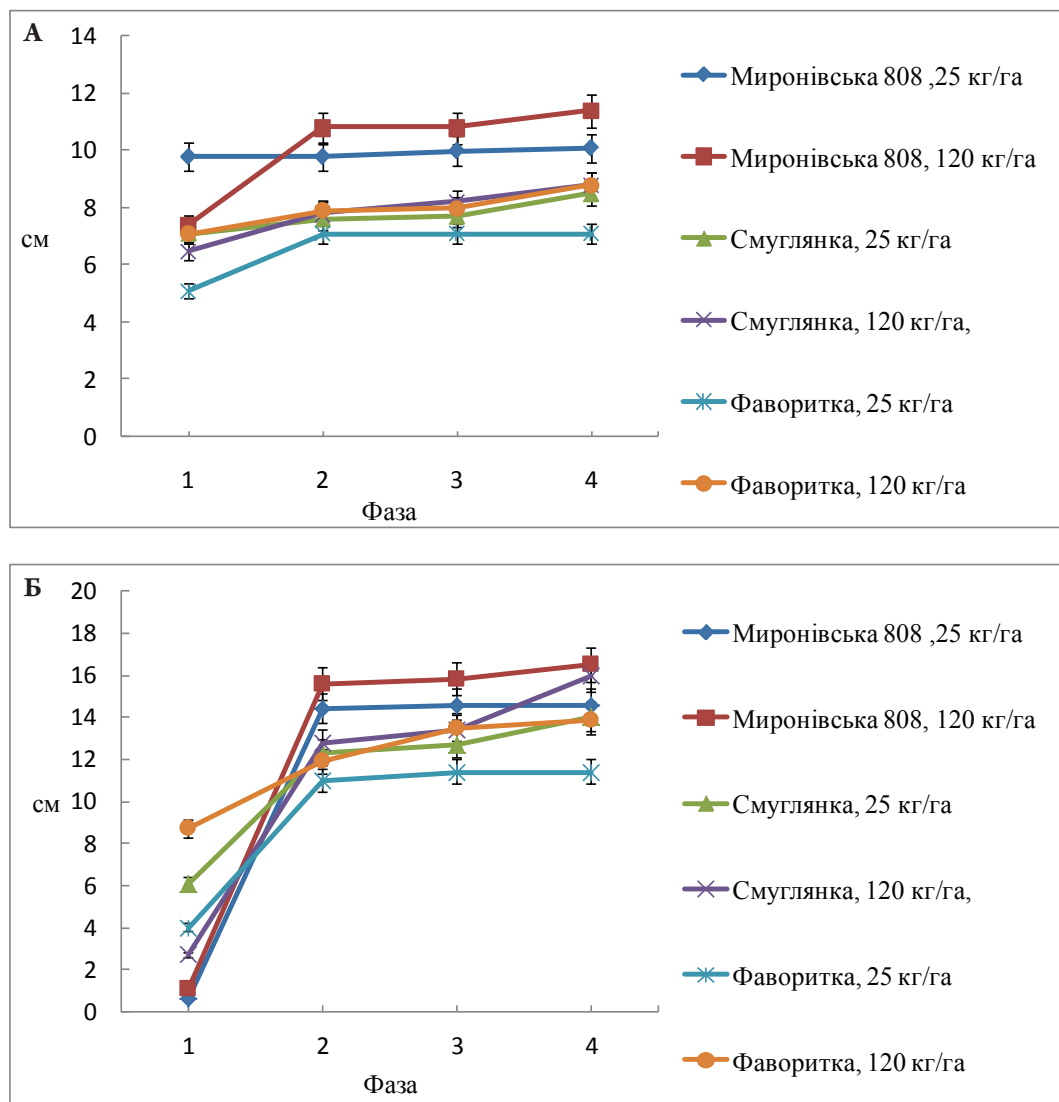
мінерального живлення.

Метою наших досліджень було вивчення впливу забезпечення рослин озимої пшениці основними елементами мінерального живлення на темпи росту міжвузлів стебла пшениці та площу листків.

### Матеріали і методи дослідження

Рослини озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.) сортів 'Миронівська 808', 'Смуглянка' та 'Фаворитка' вирощували в умовах дрібноділянкового дослідження у Київській області за стандартною технологією. Ґрунт сірий лісовий. Мінеральні речовини у вигляді збалансованого добрива нітроамофоски вносили у період посіву та весною – у період кушіння. У варіантах з оптимальним забезпеченням мінеральним живленням доза азоту, фосфору і калію (NPK) становила 120 кг на гектар за діючою речовиною. Недостатнє забезпечення мінеральним живленням складало 25 кг на гектар.

У фазах виходу рослин в трубку, колосіння-цвітіння, формування зернівок, молочної стиглості зерна відбирали зразки рослин,



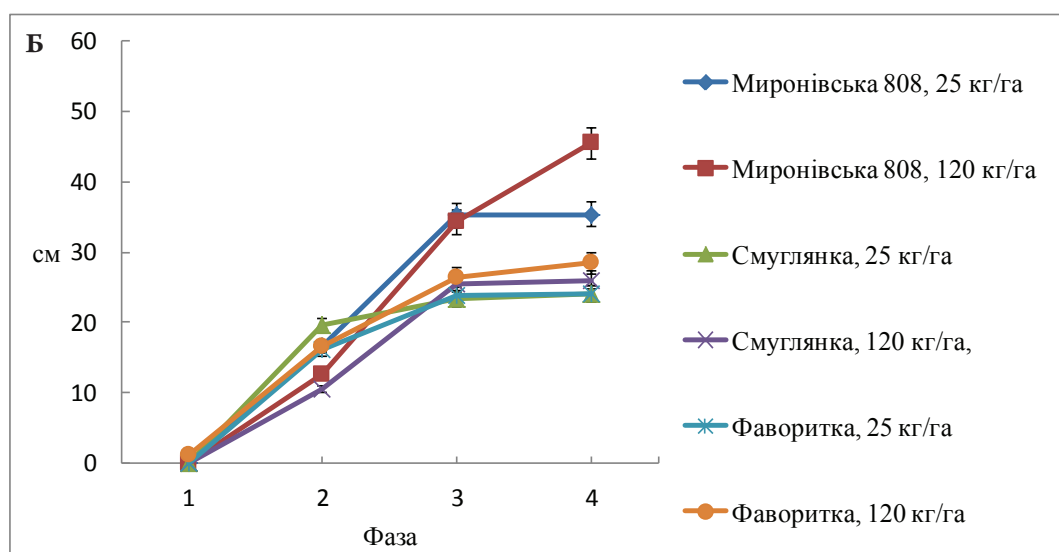
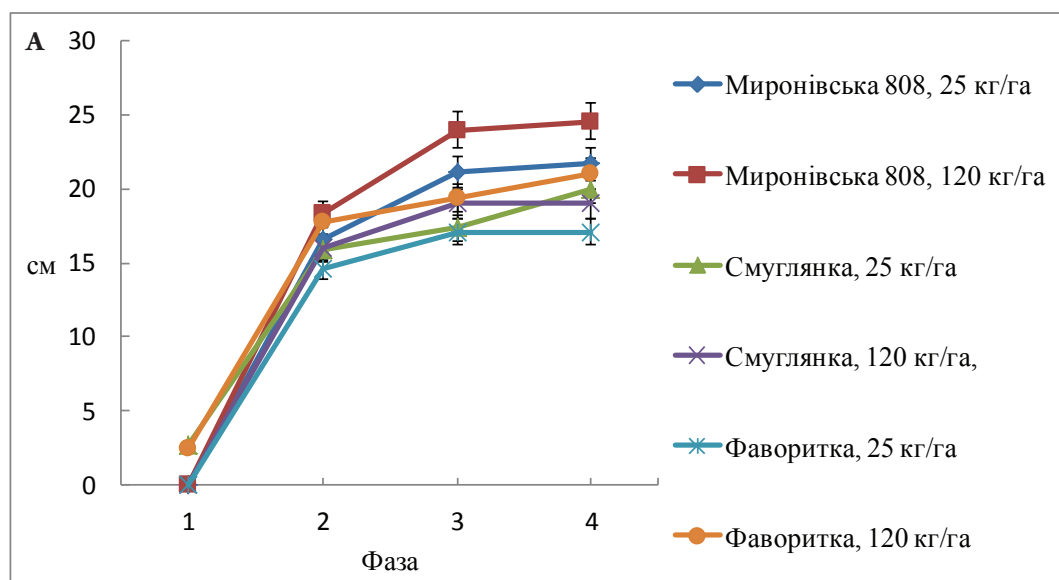
**Рис. 1.** Вплив забезпечення мінеральним живленням на ріст другого (А) та третього (Б) міжвузлів рослин озимої пшениці: 1 – фаза трубкування; 2 – фаза колосіння-цвітіння; 3 – фаза формування зернівки; 4 – фаза молочної стиглості зерна.

**Fig. 1.** The influence of mineral nutrition support on growth of second (A) and third (Б) winter wheat internodes: 1 – booting phase; 2 – earing-blooming phase; 3 – corn formation phase; 4 – milky ripeness phase.

для яких вимірювали довжину міжвузлів. У фазі молочної стиглості зерна визначали площу листових пластинок прапорцевого та підпрапорцевого листків. Результати опрацювали статистично.

### Результати та їх обговорення

В період виходу рослин в трубку ріст міжвузлів пшениці продовжувався. Дефіцит мінерального живлення спричиняв зупинку росту другого міжвузля пшениці сорту



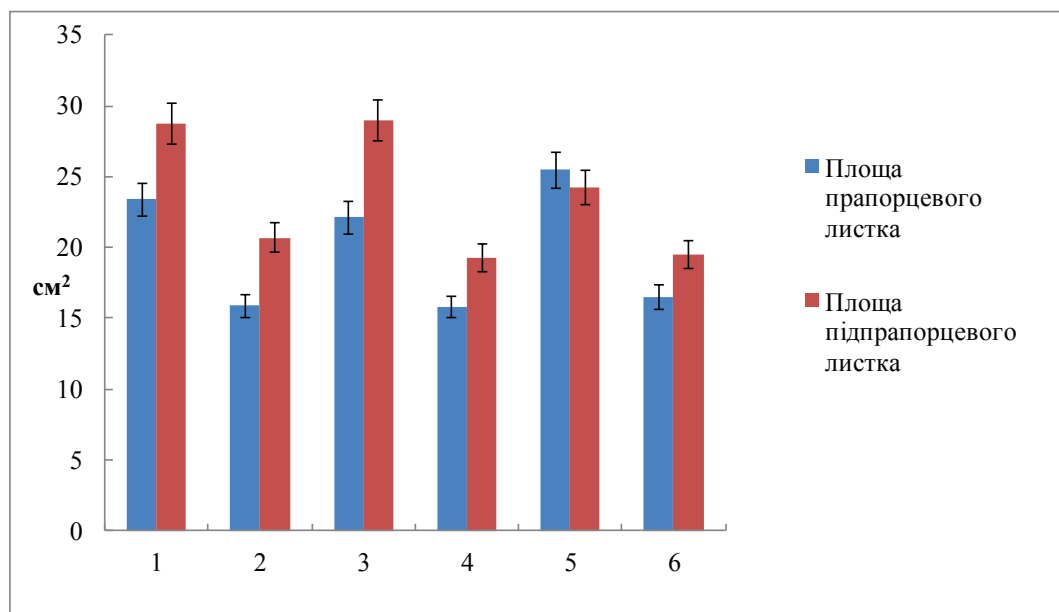
**Рис. 2.** Вплив забезпечення мінеральним живленням на ріст четвертого (А) та п'ятого (Б) міжвузлів рослин озимої пшениці: 1 – фаза трубкування; 2 – фаза колосіння-цвітіння; 3 – фаза формування зернівки; 4 – фаза молочної стиглості зерна.

**Fig. 2.** The influence of mineral nutrition support on growth of fourth (A) and fifth (B) winter wheat internodes: 1 – booting phase; 2 – earing-blooming phase; 3 – corn formation phase; 4 – milky ripeness phase.

‘Миронівська 808’ у фазі виходу в трубку (Рис. 1 А). За оптимального забезпечення мінеральним живленням ріст цього міжвузля продовжувався до фази колосіння-цвітіння. У сорту ‘Смуглянка’ вплив забезпечення мінеральним живленням на ріст другого

міжвузля був незначним. У сорту ‘Фаворитка’ дефіцит мінерального живлення затримував ріст другого міжвузля і зупиняв його у фазі колосіння-цвітіння.

Ріст третього міжвузля пшениці найбільш інтенсивним був у фазі трубкування і



**Рис. 3.** Вплив рівня мінерального живлення на площу прапорцевого і підпрапорцевого листків рослин озимої пшениці у фазі молочної стиглості зерна: **1** – ‘Миронівська 808’, 120 кг/га; **2** – ‘Миронівська 808’, 25 кг/га; **3** – ‘Смуглянка’, 120 кг/га; **4** – ‘Смуглянка’, 25 кг/га; **5** – ‘Фаворитка’, 120 кг/га; **6** – ‘Фаворитка’, 25 кг/га.

**Fig. 3.** The influence of mineral nutrition support on the area of last leaves (feather leaves) and subfeather leaves in milky ripeness phase in winter wheat: **1** – cv. ‘Mironivska 808’, 120 kg/ha; **2** – cv. ‘Mironivska 808’, 25 kg/ha; **3** – cv. ‘Smuglyanka’, 120 kg/ha; **4** – cv. ‘Smuglyanka’, 25 kg/ha; **5** – cv. ‘Favoritka’, 120 kg/ha; **6** – cv. ‘Favoritka’, 25 kg/ha).

практично припинявся після початку фази колосіння-цвітіння (Рис. 1 Б). Однак, недостатнє забезпечення мінеральним живлення зменшувало кінцеві розміри цього міжвузля у всіх вивчених сортів пшениці. Найменший розмір третього міжвузля виявлено у сорту ‘Фаворитка’ за недостатнього мінерального живлення. У сорту ‘Смуглянка’ оптимальне живлення продовжувало ріст третього міжвузля до фази молочної стиглості зерна.

Темпи росту четвертого міжвузля були найвищими у фазі виходу в трубку і уповільнювались в подальшому (Рис. 2 А). Дефіцит мінерального живлення зупиняв ріст четвертого міжвузля у всіх сортів пшениці, крім сорту ‘Смуглянка’. Найменше четверте міжвузля за дефіциту живлення формувалося у сорту ‘Фаворитка’.

Ріст п'ятого міжвузля у всіх сортів пшениці починався у фазі виходу в трубку і відзначався високою інтенсивністю до фази колосіння-

цвітіння (Рис. 2 Б). Дефіцит мінерального живлення припиняв ріст п'ятого міжвузля у пшениці сортів ‘Миронівська 808’ і ‘Фаворитка’ після завершення фази колосіння-цвітіння. Найменші розміри п'ятого міжвузля були у пшениці сорту ‘Фаворитка’ за дефіциту мінерального живлення. Найдовше продовжувався ріст п'ятого міжвузля у пшениці сорту ‘Миронівська 808’. Зупинка росту цього міжвузля у пшениці сортів ‘Миронівська 808’, ‘Смуглянка’ та ‘Фаворитка’ за дефіциту мінерального живлення відбувалася у фазі формування зернівки. Оптимальне забезпечення мінеральним живленням незначно впливало на кінцеві розміри п'ятого міжвузля у пшениці сортів ‘Смуглянка’ та ‘Фаворитка’.

Вивчення впливу мінерального живлення на площу листків дозволило встановити, що його дефіцит зменшував площу прапорцевого і підпрапорцевого листків (Рис. 3). Площа підпрапорцевого листка у всіх сортів пшениці

була більшою порівняно з прапорцевим листком, крім сорту 'Фаворитка' за оптимального забезпечення елементами мінерального живлення. Найбільші зміни площі листків відзначені у пшениці сортів 'Миронівська 808' та 'Смуглянка'.

### Висновки

Дефіцит мінерального живлення спричиняв затримку росту міжвузлів озимої пшениці після фази колосіння-цвітіння. Найменші міжвузля формувались за дефіциту мінеральних елементів у пшениці сорту 'Фаворитка'. Завершення росту міжвузлів відбувалось лише у фазі молочної стиглості зерна. Сорти пшениці інтенсивного типу 'Смуглянка' та 'Фаворитка' відрізнялись за інтенсивністю ростових процесів та реакцією на забезпечення мінеральним живленням.

Сорт пшениці 'Фаворитка' відзначався високою чутливістю ростових процесів у стеблі на забезпечення мінеральним живленням. Найбільш значне пригнічення росту міжвузлів за дефіциту живлення відзначено у сорту 'Фаворитка'.

### Використані джерела

- ASSENG S., VAN HERWAARDEN A.F. 2007. Analysis of the benefits to wheat yield from assimilates stored prior to grain filling in a range of environments. *Plant Soil* **256** (1): 217–229.
- BLUM A., SINMENA B., MAYER J., GOLAN G., SHIPILER L. 1994. Stem reserve mobilization supports wheat grain filling under heat stress. *Aust. J. Plant Physiol.* **21**: 771–781.
- BLUM A. 1998. Improving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilization. *Euphytica* **100**: 77–83.
- ЕНДАІЕ В., WHITKUS R.W., WAINES J.G. 2008. Genotypic variation in linear rate of grain growth and contribution of stem reserves to grain yield in wheat. *Field Crops Res.* **106**: 34–43.

## THE GROWTH OF WHEAT INTERNODES UNDER DIFFERENT MINERAL NUTRITION CONDITIONS

OLGA I. ZHUK

**Abstract.** The growth of winter wheat internodes was studied under optimal and deficit support of mineral nutrition main elements – nitrogen, phosphor and potassium. The most intensive growth of wheat internodes was detected in booting phase but under the optimal nutrition it was continued to milky ripeness phase. Under mineral nutrition deficit internodes growth stopped in earing-flowering phase. The smallest internodes were formed in wheat cv. 'Favoritka'. The growth of fourth and fifth internodes started at booting phase. The minimal influence of mineral nutrition was on internodes sizes of cv. 'Mironivska 808'. Winter wheat plants of cvs. 'Mironivska 808', 'Smuglyanka' and 'Favoritka' under mineral deficit nutrition formed larger leaves under last leaves. The largest area of leaves under last leaves was detected in wheat cvs. 'Mironivska 808' and 'Smuglyanka'.

**Key words:** *Triticum aestivum*, winter wheat, internode, mineral nutrition

Institute of Plant Physiology and Genetics NAS of Ukraine, 31/17 Vasylykivska str., Kyiv, 03022, Ukraine; zhuk\_bas@voliacable.com