

1991. – № 1. – С. 34–49.

12. Лайко І.М., Вировець В.Г., Кириченко Г.І. Вікторія – новий сорт безнаркотичних конопель // Аграрна наука – виробництво. – 2012 – № 2 (60). – С. 23.

**VYROVETS V.H.<sup>1</sup>, LAYKO I.M.<sup>1</sup>, KYRYCHENKO H.I.<sup>1</sup>, HORSHKOVA L.M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Research Station of Bast Crops of the Institute of Agriculture of Northern-East NAAS Ukraine, 41400, Hlukhiv, Sumy region, Tereschenkiv str., 45, e-mail: ibc@sm.ukrtel.net*

<sup>2</sup> *Hlukhiv National Pedagogical University named by Oleksandr Dovzhenko Ukraine, 41400, Hlukhiv, Sumy region, Kyiv-Moskow Street, 24*

### **INEXHAUSTIBLE POSSIBILITIES OF SELECTION IN EXAMPLE OF SOWING HEMP**

**Aims.** To increase fiber yield by the way of it's increasing in stems. **Methods.** Family-group selection of the highest fiber content plants by the stems evaluation by direct signs. **Results.** At first three years exceeding of fiber content in breeding material in comparison with initial variety was 0,2; 0,5 and 0,6 % and in last – 1984 and 1985 – 19,6 and 19,3 %. So in 40 years the fiber content is 34,8 %. It increased almost at 2,5 times. **Conclusions.** As a result of purposeful selection the main population was created in which the form-forming process is passing and assisting for appearance of new high fiber content plants. **Key words:** sowing hemp, systematic selection on high fiber content.

**ВІРИЧ П.А., МАКОВЕЙЧУК Т.І., КАМЕНЧУК О.П.**

*Інститут фізіології рослин і генетики НАН України  
Україна, 03022, Київ, вул. Васильківська, 31/17, e-mail: Sphaenodon@ukr.net*

### **ВПЛИВ ТРИНЕКСАПАК-ЕТИЛУ НА НАКОПИЧЕННЯ ОРТОФОСФАТІВ РОСЛИНАМИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)**

Важливим елементом інтенсивних технологій вирощування зернових є запобігання виляганню, яке істотно зменшує продуктивність і якість зерна. Необхідність таких заходів обумовлена застосуванням високих доз азотних добрив для максимального розкриття потенціалу продуктивності сортів. За таких умов, особливо у поєднанні з перезволоженістю та низькою інсоляцією, стебло зернових злаків здатне витягуватися і втрачати механічну міцність. Тому, застосовують регулятори росту, які забезпечують збільшення міцності стебла рослин. До даного класу речовин відносяться ретарданти – штучні регулятори росту рослин різної хімічної природи (онієві сполуки, N-гетероциклічні, ацилциклогександіони тощо). Вони здатні інгібувати синтез фітогормонів, блокувати їх взаємодію із клітинними рецепторами, індукувати синтез етилену, абсцизової кислоти та інших сполук, які зменшують інтенсивність росту меристематичних тканин.

Однією з таких сполук, яку починають широко використовувати в сільськогосподарській практиці, є тринексапак-етил (ТЕ), який є основною діючою речовиною ретарданту «Моддус» (Syngenta). Його основна дія спрямована на інгібування активності ГК-20-оксидази, що ка-

талізує кінцеві етапи синтезу гіберелінової кислоти. ТЕ належить до групи циклогександіонів, до цієї ж групи належать і речовини з грамініцидною активністю [1]. Попередніми дослідженнями встановлено вплив ТЕ на вміст іонів у рослинах [2, 3]. Дані щодо дії ТЕ на вміст ортофосфатів відсутні. Фосфор є одним із важливих мікроелементів рослин і входить до складу білків, нуклеїнових кислот, фосфоліпідів, фосфорних ефірів цукрів, нуклеотидів (АТФ, НАДФ), вітамінів тощо. Також він контролює активність ключових ферментативних реакцій та регулює різні шляхи метаболізму [4].

Достатня кількість фосфорних добрив дозволяє рослині краще засвоювати азот, калій, магній; дає енергію для проростання насіння; збільшує кущистість рослин; впливає на ріст і розвиток рослин [5]; підвищує стійкість до посухи та запобігає виляганню; підвищує стійкість до хвороб; прискорює досягання та підвищує якість зерна [6] і плодів.

Фосфор – важливий елемент живлення рослин, який засвоюється ними у формі фосфат-іонів  $(PO_4)_3^-$  та ортофосфату  $H_2PO_4^-$ . Більша ж частина сполук фосфору в ґрунті знаходиться у малорозчинній формі, що обмежує їх засвоєння рослинами. Хоча загальний вміст Р у ґрунті мо-

же бути досить високим, це часто не вказує на його доступність для рослин. Небагато типів ґрунтів здатні забезпечити в достатній кількості цим елементом види культурних рослин. Тому, в сільському господарстві часто використовується практика внесення фосфорних добрив для збереження продуктивності та отримання високих врожаїв. Відновлення вмісту фосфору, на період вегетації, досить низьке через вміст у ґрунті близько 80 % його нерозчинних сполук – солей кальцію, заліза, алюмінію та фіксації органічними речовинами [7].

Відношення мінеральних форм до органічних складає близько 1:4. Останній присутній у вигляді, наприклад, фітинової кислоти (інозитолгексафосфату) тощо [8].

Геометрія і морфологія коренів рослин

### Матеріали і методи

Стерилізоване насіння (опромінювач бактерицидний ОБН-35 м) озимої пшениці *Triticum aestivum* L. сорту Смуглянка пророщувалося на чашках Петрі протягом 7 днів у термостаті, за температури 18°C. Кожна чашка містила 25 зерен. На третю добу проводили обробку ТЕ, концентрація  $10^{-6}$  М, в кількості 2 мл та підживлення фосфатом – 2 мл з концентрацією 0,22 г/л  $\text{HPO}_4^{2-}$  на 1 чашку Петрі. Контролем слугували зразки оброблені лише розчином ортофосфату з відповідною кількістю дистильованої води.

Надземну частину проростків зважували по 2 г, гомогенізували та екстрагували вільний

### Результати та обговорення

Отримані результати наведені на рис. 1.

Як було вже сказано вище, ортофосфат входить до складу великої кількості біомолекул рослин. Без його участі не відбуваються процеси дихання, фотосинтезу, утворення біологічно активних речовин, транспорт та трансдукція зовнішніх і внутрішніх сигналів. У рослинних тканинах він присутній в органічній формі і у вигляді ортофосфорної кислоти та її солей. Поглинається в окисленій формі ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ). В такому вигляді ортофосфат включається до складу органічних сполук і переходить від однієї молекули до іншої, не зазнаючи будь-яких

### Висновки

Важливим компонентом ретардантної дії тринексапак-етилу є вплив на накопичення вільних форм ортофосфату в наземній частині рос-

ли важливі для максимального поглинання Р, так як коренева система, що має вище співвідношення площі поверхні до об'єму, буде ефективніше досліджувати більшу кількість ґрунту [9]. З цієї причини, також, важливі мікоризи, так як гіфи грибів значно розширюють площу контакту з ґрунтом. Деякі види рослин здатні формувати спеціалізовані корені у відповідь на дефіцит фосфору. Вони виділяють велику кількість органічних кислот (до 23 % від продукції фотосинтезу), які підкислюють ґрунт і хелатують іони металів та забезпечують кращу іmobilізацію нерозчинних форм фосфору [10].

Важливим є дослідження впливу ТЕ на метаболізм фосфору в рослині. Тому, метою наших досліджень було визначити вміст вільного ортофосфату в тканинах рослин за дії ТЕ.

ортофосфат протягом 15 хв. Екстракт фільтрували (0,45 мкм). В аліквоті визначали вміст ортофосфату за допомогою іонного хроматографа IC PRO 881 Metrohm (Швейцарія) з кондуктометричним детектором (діапазон від 0 до 15 000 мкСм/см) і колонкою Metrostep A Supp 5 250x4 мм, елюент – карбонатний буфер (3,2 мМ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 1 мМ  $\text{NaHCO}_3$ ; реактиви Merck, Німеччина). Повторність проведення дослідів трикратна, аналітична п'ятикратна. Первинну обробку даних здійснювали за допомогою програми Magic Net IC v. 1.1 Metrohm (Швейцарія), статистична обробка – Microsoft Excel 2010.

змін [11].

Забезпечення даним аніоном тканин з високим рівнем енергетичного та пластичного обміну є надзвичайно важливим для молодих рослин пшениці. Наші дослідження показали, що ТЕ здатен впливати на метаболізм ортофосфатів у рослин, про що свідчить збільшення їх кількості у пагонах на 45 %.

Можна припустити, що продукти метаболізму ТЕ можуть впливати на гомеостаз іонів ортофосфорної кислоти, забезпечуючи, таким чином, їх доступність для меристем та клітин, що диференціюються

ли озимої пшениці, що може сприяти реалізації генетичного потенціалу пшениці вже на ранніх стадіях росту і розвитку.

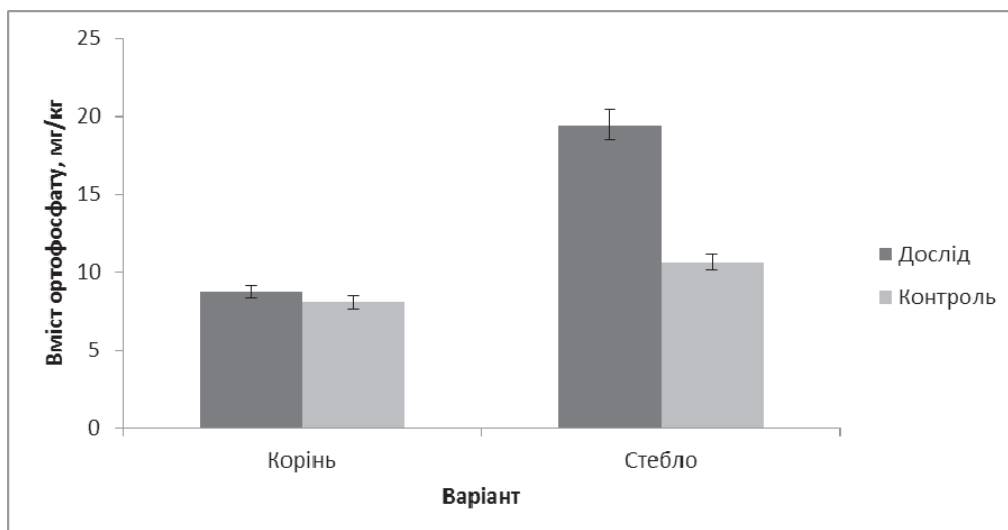


Рис. 1. Вплив тринексапак-етилену на вміст вільного ортофосфату в рослинах озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) сорту Смуґлянка, мг/кг

### Література

1. Fagerness M. J., Bowman D. C., Yelverton F. H., Rufty Th. W. Nitrogen use in turf bermudagrass, as affected by trinexapac-ethyl / Crop Science. – 2002. – Vol. 44, № 2. – P. 595–599.
2. Вирич П.А., Маковейчук Т.И., Швартау В.В. Влияние тринексапак-этилена на распределение свободного цитоплазматического кальция в интактных корнях озимой пшеницы / Досягнення і проблеми генетики, селекції і біотехнології (зб. наук. праць) : IX з'їзд УТГіС ім. М.І. Вавилова (Алушта, 24-28 вересня 2012 р.). – К.: Логос, 2012. – Т. 3. – С. 422–426.
3. Вірич П.А., Маковейчук Т.И., Швартау В.В. Вплив тринексапак-етилену на вміст аніонів у рослинах *Hordeum vulgare* L. / Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Сер. «Биология, химия». – 2012. – Т. 25 (64), № 3. – С. 27–30.
4. Theodorou M.E., Plaxton W.C. Metabolic adaptations of plant respiration to nutritional phosphate deprivation // Plant Physiol. – 1993. – № 101. – P. 339–344.
5. Bolland M.D.A., Baker, M.J. High phosphorus concentrations in seed of wheat and annual medic are related to higher rates of dry matter production of seedlings and plants // Aust J. Exp. Agric. – 1988. – № 28. – P. 765–770.
6. Marco D. Effect of seed weight, and seed phosphorus and nitrogen concentrations on the early growth of wheat seedlings // Aust J. Exp. Agric. – 1990. – № 30 (4). – P. 545–549.
7. Швартау В.В., Гуляев Б.И., Карлова А.Б. Особенности реакции растений на дефицит фосфора // Физиология и биохимия культ. растений. – 2009. – Т. 41. – №3. – С. 208–220.
8. Richardson A.E. Soil microorganisms and phosphorus availability // Soil Biota. – 1994. – P. 50–62.
9. Lynch J. Root architecture and plant productivity // Plant Physiol. – 1995. – № 109. – P. 7–13.
10. Marschner H. Mineral Nutrition of Higher Plants // Academic Press, San Diego, CA – 1995. – 889 p.
11. Richardson A.E. Regulating the phosphorus nutrition of plants: molecular biology meeting agronomic needs // Plant and soil. – 2009. – Vol. 322. – I. 1–2. – P. 17–24.

### VIRYCH P.A., MAKOVEYCHUK T.I., KAMENCHUK O.P.

*Institute of Plant Physiology and Genetics NAS of Ukraine*

*Ukraine, 03022, Kyiv, Vasylykivska str. 31/17, e-mail: Sphaenodon@ukr.net*

### INFLUENCE OF TRINEXAPAC-ETHYL ON ACCUMULATION ORTHOPHOSPHATE IN PLANTS OF WINTER WHEAT (TRITICUM AESTIVUM L.)

**Aims.** Phosphate is one from necessary nutritious elements for plants. We studied the influence of trinexapac-ethyl (TE) (Moddus 250 к.е) on the accumulation of phosphate ions in seeding of winter wheat varieties Smuglyanka. **Methods.** 3-dey seedlings of winter wheat treated orthophosphate and trinexapac-ethyl solutions. Samples treated only phosphate was control. **Results.** TE increases the quantity of orthophosphate in the stem on 45 % that is the effect of TE on the absorption and transport activity of phosphorus in wheat plants, thus contributing to the accumulation of free forms in the ground part of the plant. **Conclusions.** The data indicate that TE influence the absorption and transport activity of phosphorus in plants of winter wheat.

**Key words:** phosphorus, trinexapac-ethyl, winter wheat.