

УДК 57:606:631.1

Замбриборщ І.С., Добрава Г.О., Шестопап О.Л., Паламарчук А.І.  
**ВПЛИВ СТРОКУ ВИСІВУ НА РІВЕНЬ ІНДУКЦІЇ НОВОУТВОРЕНЬ  
ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

*Селекційно-генетичний інститут — Національний центр насіннезнавства та  
сортовивчення,*

*Овідіопольська дорога, 3, 65036, Одеса, Україна.*

*e-mail: [dobrovaann@gmail.com](mailto:dobrovaann@gmail.com)*

Оцінили вплив строку висіву пшениці твердої ярої в полі на рівень індукції новоутворень в культурі пиляків *in vitro* в умовах Півдня України. Пшеницю висівали в два строки. Встановили залежність рівня індукції від дати висіву. Проростання в більш засушливих умовах підвищує індукційну спроможність пшениці твердої.

*Ключові слова: культура пиляків in vitro, пшениця тверда, строки висіву, індукція новоутворень*

Замбриборщ И. С., Добрава А. А., Шестопап О. Л., Паламарчук А. И.  
**ВЛИЯНИЕ СРОКА ПОСЕВА НА УРОВЕНЬ ИНДУКЦИИ  
НОВООБРАЗОВАНИЙ ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ**

*Селекционно-генетический институт — Национальный центр семеноводства и  
сортоизучения,*

*Овидиопольская дорога, 3, 65036, Одесса, Украина.*

*e-mail: [dobrovaann@gmail.com](mailto:dobrovaann@gmail.com)*

Оценили влияние срока посева пшеницы твердой яровой в поле на уровень индукции новообразований в культуре пыльников *in vitro* в условиях Юга Украины. Пшеницу засевали в два срока. Установили зависимость уровня индукции от даты посева. Прорастание в более засушливых условиях повышает индукционную способность пшеницы твердой.

*Ключевые слова: культура пыльников in vitro, пшеница твердая, сроки посева, индукция новообразований.*

Zambriborsh I. S., Dobrova H. O., Shestopal O. L., Palamarchuk A. I.  
**THE INFLUENCE OF SOWING TERM ON THE DURUM WHEAT INDUCTION  
ABILITY IN SOUTH UKRAINE**

*The Plant Breeding and Genetics Institute — National Center of Seed & Cultivar  
Investigation, Ovidiopolska road, 365036, Odessa, Ukraine.*

*e-mail: [dobrovaann@gmail.com](mailto:dobrovaann@gmail.com)*

The sowing term of spring durum wheat influence on the induction ability in the South Ukraine was evaluated. Wheat was sowed in two terms: April, 11 and April, 18 of 2013. Two



sowing term were different in the growing conditions. The second term is characterized with higher temperature and lower soil humidity during wheat germination and growing. Wheat spikes were cut in appropriate microspore development stage according to standard protocol. Anthers were cultivated on different cultural media. We used standard protocols as well as our own improved protocols of media preparation. The level of sowing term and plant culture media on the induction ability of different wheat genotypes was estimated. Stress growing conditions increased the induction ability of durum wheat. The new formation percentage was higher for the second sowing term wheat on different media. However it was shown that the level of sowing term influence was lower on appropriate cultural media.

*Key words: in vitro anther culture, durum wheat, sowing term, new formation induction.*

## ВСТУП

Отримання подвоєних гаплоїдів — це важливий в селекції пшениці біотехнологічний метод, який дозволяє прискорити селекційний процес. Відомо, що на індукційну спроможність злаків впливають як умови культивування (Trottier, 1993; Ігнатова, 2007) так і генотип рослин (Carreda, 1999; Лобанова, 2008). Тому дослідження впливу строку посіву та умов вирощування донорних рослин на ефективність андрогенезу *T.durum* є актуальними. Першим етапом отримання подвоєних гаплоїдів є індукція новоутворень. В попередніх дослідженнях (Замбріборщ, 2013; Добрава, 2013) ми визначали залежність індукції від генотипу рослин та індукційного живильного середовища. Метою даної роботи було дослідити вплив строку посіву на показник індукції новоутворень.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Було досліджено сім гібридів другого покоління пшениці твердої яро-озимої (табл. 1).

**Таблиця 1. Яро-озимі гібриди пшениці твердої, взяті для дослідження.**

T1	(Сарат. Золотой x Gidara 2) x Гардемарин
T2	Topdy 18/FOCHA1/Altar84 x Линкор
T3	Korifla x Крейсер
T4	Topdy 18/FOCHA1/Altar84 x /(Yav79 x Ал. Парус) x {Коралл x [(LR-1 x 504/67) x Хар.1] x [(Tigris x Айсб.) x (Айсб.од x Нов.4)]}
T5	Topdy 18/FOCHA1/Altar84 x Босфор
T6	Narurani x Континент
T7	Narurani x /(Yav79 x Ал. Парус) x {Коралл x [(LR-1 x 504/67) x Хар.1] x [(Tigris x Айсб.) x (Айсб.од x Нов.4)]}

Рослини вирощували на дослідних польових ділянках СПІ—НЦНС. Пшеницю висівали в два строки: 11.04.2013 (строк 1) та 18.04.2013 (строк 2). Добір матеріалу в культуру пиляків здійснювали наступним чином: пагони з

колоссям зрізали з донорних рослин, коли вакуолізовані мікроспори пиляків знаходились у середньо-пізній вакуолізованій одноядерній фазі розвитку. Попередню обробку зрізаних пагонів проводили у водному розчині АБК (0,5 мг/л) протягом 3—5 діб при +2 — +4 °С у темряві (Ігнатова, 2007). Колосся поверхнево стерилізували насиченим розчином гіпохлориту кальцію за прийнятою методикою (Ігнатова, 2008). Пиляки експлантували на п'ять варіантів агаризованих живильних середовищ для індукції новоутворень: 190-2 (Trottier, 1993) та розроблені в лабораторії модифікації середовищ С17 (Foroughi-Wehr, 1990) та М42 (Као, 1991) — С17н, С17В, СМн та М42н (Доброва, 2013). Модифікацію середовищ проводили за вмістом і складом амінокислот, органічних кислот та вітамінів (Замбріборщ, 2013). Для статистичної обробки отриманих даних використовували дисперсійний аналіз (Рокицкий, 1973).

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Перший та другий строки висіву рослин відрізнялися рівнем зволоженості та температури. Проростання насіння та закладка основних систем пшениці другого строку висіву проходила в умовах недостатньої зволоженості та більш високої температури. З літературних даних відомо, що стресові умови (зокрема, попередня холодова обробка) посилюють індукційну спроможність злаків (Jähne, 1995).

**Таблиця 2. Індукція новоутворень в культурі пиляків пшениці твердої на різних живильних середовищах в залежності від строку висіву.**

Середовище	С17н		С17В		СМн		М42н		190-2	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Генотип	строк		строк		строк		строк		строк	
T1	1,85 ± 1,83	0	—	—	7,98 ± 1,86	2,20 ± 1,54	1,46 ± 1,37	0	—	—
T2	3,14 ± 0,75	4,21 ± 0,88	1,53 ± 0,68	2,96 ± 1,46	1,48 ± 0,49	3,81 ± 1,32	0	0,52 ± 0,30	1,57 ± 0,64	4,42 ± 1,37
T3	0,56 ± 0,56	0	1,19 ± 1,18	2,20 ± 1,54	0	0	0	0	0,81 ± 0,81	1,10 ± 1,09
T4	—	—	2,75 ± 1,57	4,76 ± 2,32	0	4,52 ± 1,56	0	0,52 ± 0,52	—	—
T5	—	—	0	2,22 ± 1,0	0	1,79 ± 0,88	0	1,13 ± 0,65	0	3,30 ± 1,23
T6	0	1,48 ± 0,74	—	—	—	—	0	0	—	—
T7	4,49 ± 1,66	0,74 ± 0,74	—	—	2,86 ± 1,15	0	—	—	—	—



Оцінювали вплив строку посіву на рівень індукції новоутворень восьми генотипів, що культивувалися на індукційних живильних середовищах С17н, С17В, СМн (табл. 2).

Для комплексної оцінки дії факторів середовища, генотипу та строку висіву проводили двофакторний дисперсійний аналіз впливу генотипу та живильного середовища на рівень індукції новоутворень (табл. 3, 4).

**Таблиця 3. Значення F-критерія для двофакторного дисперсійного аналізу впливу строку посіву та генотипу рослини на показник індукції новоутворень та сила впливу (%).**

	190- 2	%	М4 2-н	%	С17 н	%	С1 7В	%	СМ н	%
Варіювання по фактору А: генотип	4,76**	24,68	5,62**	30,22	6,17**	29,01	4,01*	32,2	17,96**	41,62
Варіювання по фактору В: строк	21,76**	28,21	7,15*	3,84	4,00	2,35	8,64**	23,11	1,03	0,4
Варіювання по фактору взаємодії А і В	4,09**	21,19	7,87**	42,29	10,11**	47,5	0,24	1,91	20,35**	47,16

\* — достовірно при  $p < 0,05$ ; \*\* — достовірно при  $p < 0,01$

Виявлено достовірний вплив строку висіву на показник індукції новоутворень для генотипів, культивованих на середовищах 190-2, М42н та С17В. Для середовищ С17н та СМн достовірної різниці за рівнем індукції новоутворень для пшениці першого та другого строку посіву не виявлено. Показано, що значно більший (29,01% та 17,96% відповідно) вплив має генотип досліджуваних рослин, а також взаємодія факторів «генотип» та «строк посіву» (47,5% та 47,16%). За нашими попередніми дослідженнями (Замбріборщ, 2013) модифіковані середовища С17н та СМн є більш придатними для індукції новоутворень в культурі пиляків твердої пшениці регіону Півдня України.

Для оцінки впливу строку посіву донорного матеріалу та складу індукційного живильного середовища на ефективність першого етапу культури пиляків *in vitro* провели двофакторний дисперсійний аналіз даних п'яти генотипів твердої пшениці за показником «індукції новоутворень» (табл. 4).

З табл. 4 видно, що на прояв оцінюваної ознаки достовірно впливає строк висіву та живильне середовище, але майже не впливає взаємодія цих двох факторів. Для пшениці генотипу Т5 більш важливим є вплив строку висіву. Пшениця першого строку показала нульову індукцію навіть на оптимальних живильних середовищах (С17В, СМн). Рівень індукції новоутворень пшениці Т3 достовірно залежить лише від середовища. На індукцію новоутворень генотипів Т1, Т2 та Т4 з приблизно однаковою силою впливають обидва фактори, але не виявлено достовірного впливу їх взаємодії.

**Таблиця 4. Значення F-критерія для двофакторного дисперсійного аналізу впливу строку висіву рослин та живильного середовища на показник «індукція новоутворень» та сила впливу досліджуваних факторів (%).**

	T1	%	T2	%	T3	%	T4	%	T5	%
Варіювання по фактору А: середовище	18,58**	45,17	12,01**	48,61	5,44**	47,97	10,49**	38,8	2,54	8,89
Варіювання по фактору В: строк висіву	24,95**	30,33	24,33**	24,62	0,28	0,61	14,13**	26,13	54,52**	63,56
Варіювання по фактору взаємодії А і В	4,08*	9,91	1,61	6,53	0,83	7,31	3,49*	12,89	2,54	8,89

\* – різниця достовірна при  $p < 0,05$ ; \*\* – при  $p < 0,01$

Дослідження довели, що оптимальні умови культивування (а саме живильне середовище) підвищують рівень індукції новоутворень для пшениці першого та другого строків висіву. Це має потенційно важливе значення для встановлення оптимальних умов вирощування батьківських рослин. Адже при зростанні в несприятливих умовах значна частина рослин гине під впливом стресових факторів. Хоча організми, що змогли сформувати колос в подібних умовах, у середньому дають вищий рівень індукції новоутворень у порівнянні з аналогічними генотипами, що вирощувались за більш сприятливих умов, культивування за умов стресу не є вигідним за рахунок значних втрат.

### **ВИСНОВКИ**

1. Оцінили вплив строку посіву донорних рослин на рівень індукції новоутворень в культурі пиляків пшениці твердої. Визначили, що пшениця другого строку висіву формує новоутворення з більшою частотою.
2. Встановили, що на досліджуваний показник індукції із різною силою впливають генотип, живильне середовище та строки висіву рослин в полі.
3. Визначили, що при культивуванні на сприятливих живильних середовищах вплив стресового фактору нівелюється для деяких генотипів.
4. Встановили оптимальні строки посіву та умови вирощування донорних рослин.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

- Caredda S., Clément C. (1999). Androgenesis and albinism in Poaceae: influence of genotype and carbohydrates. In: Clément C., Pacini E., Audran J.C. (eds.). Anther and pollen: from biology to biotechnology (pp. 211-228). Berlin: Springer.
- Foroughi-Wehr B., Zeller F.J. (1990). In vitro microspore reaction of different German wheat cultivars. Theoretical and applied genetics, 79, 77-80.



- Jähne A., Lörz H. (1995). Cereal microspore culture. *Plant Science*, 109, 1-12.
- Kao K.N., Saleem M., Abrams S., Pedras S., Horn D., Mallard C. (1991). Culture conditions for induction of green plants from barley microspores by anther culture methods. *Plant Cell Reports*, 9, 595-607.
- Trottier M.C., Collin J., Comeau A. (1993). Comparison of media further aptitude in wheat anther culture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 35, 59-67.
- Доброва Г.О. (2013). Вплив поживного середовища на індукцію новоутворень тетраплоїдної пшениці в культурі пиляків *in vitro*. Матеріали VIII Міжнародної конференції молодих учених «Біологія: від молекули до біосфери», Харків. – С. 145
- Замбріборщ І.С., Доброва Г.О., Шестопап О.Л., Ружицька О.М. (2013). Індукція новоутворень в культурі пиляків тетраплоїдної пшениці *Triticum dicossum* (Schrank) Schuebl. *in vitro*. Сборник научных трудов SWorld, 28-32.
- Ігнатова С.О., Жосонар М.В., Лобанова К.І., Шестопап О.Л. (2008). Отримання подвоєних гаплоїдів м'якої пшениці в культурі пиляків. Методичні рекомендації / Півден. біотехнолог. центр в рослин-ві УААН. Одеса.
- Ігнатова С. О., Лобанова К. І., Шестопап О. Л. (2007). Спосіб підвищення регенераційного потенціалу в культурі пиляків озимої м'якої пшениці. Патент України МПК № від 10.04.07, Бюл. № 4.
- Ігнатова С.О., Лобанова К.І. (2007). Фактори, що впливають на реалізацію регенераційного потенціалу мікроспор в культурі пиляків м'якої пшениці. Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології, 2, 492.
- Лобанова Е.И., Игнатова С.А., Шестопап О.Л., Нарган Т.П. (2008). Регенерация в культуре пыльников озимой мягкой пшеницы у генотипов с разной продолжительностью периоды «всходы-колошение». Фактори експериментальної еволюції організмів, 5, 291.
- Рокицкий П.Ф. (1973). Биологическая статистика. (3-е изд.). Минск: «Высшая школа».

## REFERENCES

- Caredda, S., Cl'ement, C. (1999). Androgenesis and albinism in Poaceae: influence of genotype and carbohydrates. In: Cl'ement, C., Pacini, E., Audran, J.C. (Eds.) *Anther and pollen: from biology to biotechnology*. Berlin: Springer.

- Foroughi-Wehr, B., Zeller, F.J. (1990). *In vitro* microspore reaction of different German wheat cultivars. *Theoretical and applied genetics*, 79, 77-80.
- Jähne, A. Lörz, H. (1995). Cereal microspore culture. *Plant Science*, 109, 1-12.
- Kao, K.N., Saleem, M., Abrams, S., Pedras, S., Horn, D., Mallard, C. (1991). Culture conditions for induction of green plants from barley microspores by anther culture methods. *Plant Cell Reports*, 9, 595-607.
- Trottier, M.C., Collin, J., Comeau, A. (1993). Comparison of media further aptitude in wheat anther culture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 35, 59-67.
- Dobrova, H.O. (2013). Vplyv pozhyvnogo seredovyssha na indukciu novoutvoren' tetraploi'dnoi' pshenyци v kul'turi pyljakiv in vitro. *Materialy VIII Mizhnarodnoi' konferencii' molodyh uchenykh Biologija: vid molekuly do biosfery*. Kharkiv.
- Zambriborshh, I.S., Dobrova, H.O., Shestopal, O.L., Ruzhyc'ka, O.M. (2013). Indukcija novoutvoren' v kul'turi pyljakiv tetraploi'dnoi' pshenyци Triticum dicoccum (Schrank) Schuebl. in vitro. *Sbornyk nauchnykh trudov SWorld*, 28-32.
- Ignatova S.O., Zhosonar M.V., Lobanova K.I., Shestopal O.L. (2008). Otrymannja podvojenykh gaploi'div m'jakoi' pshenyци v kul'turi pyljakiv. *Metodychni rekomendacii'*. Pivden. biotehnolog. centr v roslyn-vi UAAN. Odesa.



Ignatova, S. O., Lobanova, K. I., Shestopal, O. L. (2007). Sposib pidvyshhennja regeneracijnogo potencialu v kul'turi pyljakiv ozymoi' m'jakoï' pshenyци. Patent Ukrai'ny MPK № vid 10.04.07, Bjul. № 4.

Ignatova, S.O., Lobanova, K.I. (2007). Faktory, shho vplyvajut' na realizaciju regeneracijnogo potencialu mikrospor v kul'turi pyljakiv m'jakoï' pshenyци. *Dosjagnennja i problemy genetyky, selekcii' ta biotehnologii'*, 2, 492.

Lobanova, E.I., Ignatova, S.A., Shestopal, O.L., Nargan, T.P. (2008). Regeneracija v kul'ture pyl'nikov ozimoi' m'jakoï' pshenyци u genotipov s raznoj prodolzhitel'nost'ju periody «vshody-koloshenie». *Faktori eksperimental'noi' evoljucii' organizmiv*, 5, 291.

Rokickij, P.F. (1973). *Biologicheskaja statistika*. Minsk: Vysshaja shkola.

**Поступила в редакцию 29.06.2014**

**Как цитировать:**

Замбрїборщ І.С., Дїброва Г.О., Шестопал О.Л., Паламарчук А.І. (2014). Вплив строку висїву на рївень індукцїї новоутворень пшеницї твердої в умовах Пївдня України. *Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета имени Богдана Хмельницкого*, 4 (2), 107-114. **crossref** <http://dx.doi.org/10.7905/bbmspu.v4i2.888>

**© Замбрїборщ, Дїброва, Шестопал, Паламарчук, 2014**

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).