
Вісник ХНАУ

1'14

**Серія “Рослинництво, селекція
і насінництво, плодоовочівництво”**



Збірник наукових праць Харківського національного аграрного університету

Вісник ХНАУ

1'14

*Серія “Рослинництво, селекція
і насінництво, плодоовочівництво”*

Видається
з вересня 1997 р.
(матеріали друкуються
мовами оригіналів-
українською та російською)

Редакційна колегія

М.А. Бобро,
д-р с.-г. наук,
чл.-кор. НААН України

*головний
редактор*

Г.І. Яровий,
д-р с.-г. наук

*заступник головного
редактора*

Т.І. Гопцій,
д-р с.-г. наук

В.В. Кириченко,
д-р с.-г. наук,
акад. НААН України

В.М. Костромітін,
д-р. с.-г. наук

В.К. Пузік,
д-р с.-г. наук,
чл.-кор. НААН України

Л.М. Пузік,
д-р с.-г. наук

А.О. Рожков,
канд. с.-г. наук, доцент

*відповідальний
секретар*

1'14

**Збірник наукових праць
Харківського національного
аграрного університету**

Вісник ХНАУ

**Серія “Рослинництво, селекція
і насінництво, плодоовочівництво”**

**Засновник –
Харківський національний
аграрний університет
ім. В.В. Докучаєва**

*Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ № 15456-4028 Р від 05.06. 2009 р.*

*Збірник належить до переліку наукових
видань, в яких можуть публікуватися
основні результати дисертаційних
робіт у галузі сільськогосподарських
наук*

Рекомендовано до друку Вченою радою
Харківського національного аграрного
університету ім. В. В. Докучаєва,
протокол №3 від 26 березня 2014 р.

Головний редактор
М.А. Бобро

Літературні редактори
А.М. Чорна, Т.Є. Кучеренко,
О.В. Васільєва, Л.І. Сібенкова

Коректори
І.О. Бутильська, М.А. Захарченко

Комп'ютерний набір і верстка
В.Ф. Бідило

*Погляди редколегії не завжди
збігаються з позицією авторів*

**Адреса редакційно-видавничого
відділу:**

62483. Харківська обл., п/в “Комуніст-1”,
навч. містечко ХНАУ

Тел. (8-0572) 99–72–70

Факс: (8-0572) 93–60–67

E-mail: admin @agrouniver.kharkov.com

*Збірник наукових праць затверджено
Президією ВАК України як фахове
видання із сільськогосподарських наук
(постанова № 1-05/4 від 14.10. 2009 р.)*

Підписано до друку: 20.05. 2014

Формат 60 x 84/16

Гарнітура “Times New Roman”

Друк офсетний

Ум.-друк. арк. 6,2, обл.- вид. арк. 6,9.

Тираж 300. Замовлення ____ .

Дільниця оперативного друку ХНАУ,
тел. 99–77–80

© ХНАУ, 2014

ЗМІСТ

ROZHKOVA A. A. <i>Variability weight grains with ear of spring triticales depending on the effect seeding rate and method of sowing</i>	5-13
Пузік Л. М., Бондаренко В. А., Гайова Л. О. <i>Капуста цвітна – цінна овочева культура</i>	14-21
Четверик О. О., Звягін А. Ф., Козаченко М. Р. <i>Парні та множинні коефіцієнти кореляції і детермінації кількісних ознак сортів пшениці м'якої озимої</i>	22-31
Щербакова О. М., Каленська С. М., Гончар Л. М. <i>Вміст хлоропластів у листках рослин нуту та їх роль у процесі фотосинтезу</i>	32-38
Прудникова С. О. <i>Результати функціональної діагностики живлення огірків у захищеному ґрунті</i>	39-45
Ткаченко Т. Г. <i>Особливості використання добових максимумів опадів</i>	46-52
Подуст Ю. І., Лифенко С. П. <i>Вплив умов отримання насіння озимої пшениці на характер його проростання</i>	53-61
Духіна Н. Г. <i>Вплив біологічно активних речовин на приживлюваність рослин-регенерантів при різних способах дорощування розсади картоплі</i>	62-66
Негреба М. С. <i>Господарське значення, харчові та лікарські властивості капусти пекінської</i>	67-70
Духін Є. О. <i>Зміна лабораторної схожості насіння баклажану залежно від інкрустації</i>	71-74
Чайка Н. И., Харитонов Н. Н., Козлова А. А. <i>Экологическая оценка проективного покрытия шахтных отвалов в Центральном Донбассе</i>	75-80
Лифенко С. П., Єриняк М. І., Наконечний М. Ю., Подуст Ю. І., Шпикуляк Є. А. <i>Сортовий контроль первинних ланок насінництва та мінливість ідентифікаційних сортових ознак пшениці м'якої озимої</i>	81-93
Капустіна Т. Б. <i>Метод використання тритикале озимого в селекції тритикале ярого на урожайність та адаптивність</i>	94-100
А. А. Подгаєцький, Л. В. Крючко <i>Розподіл міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів різних груп стиглості за продуктивністю</i>	101-106

УДК [631.531.04+631.816.12] : [631.559:633.11 “321”]

A. A. ROZHKOVA, doctor of agricultural sciences
Kharkov National Agrarian University name after V. V. Dokuchaev

VARIABILITY WEIGHT GRAINS WITH EAR OF SPRING TRITICALE DEPENDING ON THE EFFECT SEEDING RATE AND METHOD OF SOWING

The article is dedicated to the study of the influence of methods of sowing and seeding rate on volatility of the grain mass spike spring triticale. In average years of research weight grain with the spike of spring triticale for band method was significantly higher than the string. Conformity to the law increase of weight grain from the main stem for even distribution of plants in the area of stuffs manifested in all the years of research.

In studies for all seeding rate, the strip sowing significant difference between the weights of grain from the main stem spike was not, while in string sowing, increasing the seeding rate to 550 grains/m² caused a significant decrease in the studied parameters.

Key words: *seeding rate, sowing method, spring triticale, abiotic and agrotechnical factors, grain mass, regression analysis*

Grain productivity of spring triticale depends on the combined effect of abiotic and anthropogenic factors. From abiotic factors depends the possibility full realization of resource potential performance of culture conditions optimization for the anthropogenic factors. The efficiency of one is under the influence by of the other.

Cereals yield determined by the number of productive stems per unit area and productivity of their ears. Therefore it is important to know under the influence what factors is formed performance spike.

Deserves special attention questions of influence controlled factors on the development of different systems ears of corn stems, as they have a crucial in the formation of grain productivity crops. It is therefore important to determine the possibility of influencing on the grain performance of ears of different systems stems controlled factors, including seeding rate and sowing methods.

Creating triticale – one of the most important achievements of breeding in recent decades [1]. Modern agricultural production oriented on further development through intensification factors puts forward new requirements proposed for the production of new varieties of triticale. Interest in this culture in the world is growing. This is evidenced by the fact that the international strain testing triticale conducted in 75 countries [2].

In recent years, by domestic plant breeders created a number of highly competitive varieties. At the same time remain a problematic future breeding

potential to improve grain productivity, improve quality indicators of grain, resistance to adverse environmental factors [3].

Since the establishment of triticale, began research on physical, biochemical and technological properties of its grain and flour. It was determined the possibility of manufacturing of bakery pastry winter triticale, but mostly it was offered to apply as improvers strong wheat. With the advent of spring triticale varieties situation has changed: created varieties that its quality of grain and flour close to wheat, which enables efficient use of as basic cereals [4–8].

According to the literature, the grain yield reflects the number of productive stalks, grain weight spike [9], number of grains in the spike and grains nature [10]. At the same time, yields do not always coincide with performance metrics plants [11].

Weight grain spike is determined by two components of indicators – weight of 1000 seeds and number of grains in the ear and varies significantly the range – from 1.2 to 2.5 g [12–14]. An important and affordable means to improve plant yield is varietal factor. It also largely determines the variability performance of grain weight from one ear stems of different system [15–18].

So, in order to improve agrotechnical measures process management formation of high yields and obtaining clean crop production is necessary deeper study on the formation and change of the main components of grain productivity, particularly grain mass of stems.

The aim of research was to determine the combined effect sowing methods and seeding the level of implementation of resource potential grain productivity of plants spike spring triticale varieties Korovay Kharkivskiy selection of Institute of Plant name after V. Y. Yuriev NAAS Ukraine.

Methods of research. Experiments were conducted during 2008-2010 years by common method [19]. The object of the research was spring triticale plants, the subject of research – methods of sowing and seeding rate.

Sowing of spring triticale performed a string and strip method sowing quantity from 400 to 600 grains/m² in steps of gradation – 50 grains/m². Sowing string method was performed seeder CZ–3.6, strip – seeder APP–6. By strip method, the seed was sown within 15 cm wide strip with a width between the centers of the strips – 30 cm. The difference between the methods sowing explains design features planters. Seeder CZ–3.6 provides seed disc share, in seeder APP–6 working organ, that provides seeding grains, are cultivators paw, a working width of 40 cm.

Soil research area – a typical deep black soil on loess carbonate. The content of humus in the topsoil 4.4–4.7 % of mobile phosphorus (by Chirikov) – 13.8 mg potassium – 10.3 mg per 100 g soil. The experiment was laid by split plots in a fourfold repetition.

The district of research is the unstable character moisture. With regard moisture are the best weather conditions in 2008, which had a positive impact on the development of crops and formation higher yields of grain. The temperature

regime during the growing season by years of research, especially in 2010, been significantly higher compared with medium-long-term indicators.

Consequently, the weather conditions during the growing season of spring triticale differed from medium-long-term indicators both temperature conditions and the number of precipitation and their distribution by month. Overall, this contributed to a more complete assessment of the investigated elements of technology growing volatility of the studied trait – weight of grain spike spring triticale.

The results of studies. For more complete assessment of influence of technology elements for the formation of mass indexes grain per plant, determined variability of grain weight from the ear as the main and lateral stems. By the studied seeding, weight grain spike and side of the main stems of plants of spring triticale belonged to the three rank groups (table 1). To a greater extent reduce the mass of grain by gradually increasing seeding rate, noted in the ear stems system side. In particular, with increasing seeding rate of 400 to 600 grains/m² weight of grain from the main stem spike decreased by 8.5 %, while the lateral – 15.2 %. This trend has been noted in all years (table 2).

1. Weight grains spike and side of the main stems of spring triticale depending on seeding rate and sowing method, g. 2008–2010. (Duncan test)

Method of sowing (B)	Seeding rate, grains/m ² (A)	Main stems	rank group			Lateral stems	rank group		
			1	2	3		1	2	3
String	400	0.76	■			0.37	■		
	450	0.75	■			0.45	■		
	500	0.74	■			0.34	■		
	550	0.71		■		0.34	■		
	600	0.68			■	0.32		■	
Strip	400	0.78	■			0.38	■		
	450	0.78	■			0.36	■		
	500	0.77	■			0.36	■		
	550	0.77	■			0.35	■		
	600	0.74		■		0.34		■	
Average for factor A	400	0.77	■			0.38	■		
	450	0.77	■			0.36	■		
	500	0.75	■			0.35		■	
	550	0.74		■		0.35		■	
	600	0.71			■	0.33			■
Average for factor B	string	0.73	■			0.34	■		
	strip	0.77		■		0.36			■

Effect of seeding rate on grain weight change of spike systems Main stems largely manifested in ways String method of sowing, while the effect of different seeding to change weight of grain per spike lateral stems both methods of sowing

was similar character. By both methods of sowing grain mass values of lateral spike stems when applying the studied gradations seeding rate belonged to two homogeneous groups.

2. The mass of grains spike main and lateral stems of spring triticale depending on the influence seeding rate and seeding method on years of research, g

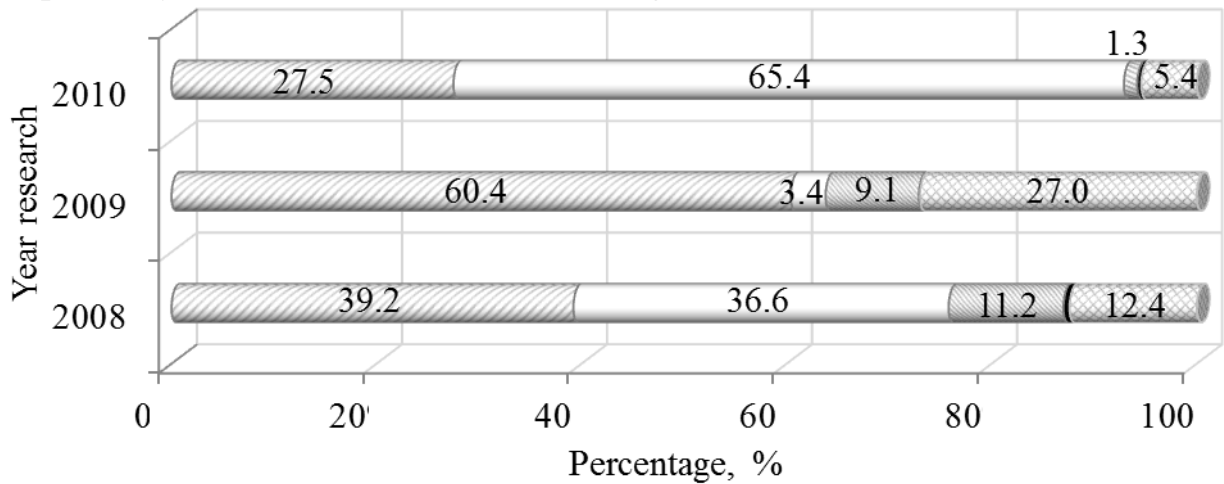
Seeding rate, grains/m ² (A)	Method of sowing (B)	2008 year	2009 year	2010 year
400	string	1.02/0.62*	0.64/0.18	0.65/0.31
	strip	1.04/0.62	0.64/0.18	0.66/0.34
450	string	1.01/0.59	0.65/0.16	0.60/0.30
	strip	1.04/0.62	0.64/0.17	0.66/0.30
500	string	0.98/0.55	0.64/0.16	0.59/0.30
	strip	1.02/0.63	0.64/0.16	0.65/0.30
550	string	0.94/0.55	0.62/0.16	0.57/0.30
	strip	1.02/0.60	0.64/0.17	0.64/0.29
600	string	0.92/0.51	0.58/0.16	0.55/0.28
	strip	1.00/0.58	0.61/0.17	0.61/0.28
Average for factor A	400	1.03/0.62	0.64/0.18	0.63/0.32
	450	1.02/0.60	0.64/0.16	0.63/0.30
	500	1.00/0.59	0.64/0.16	0.62/0.30
	550	0.98/0.57	0.63/0.16	0.61/0.29
	600	0.96/0.54	0.60/0.16	0.58/0.28
Average for factor B	string	0.97/0.56	0.63/0.16	0.58/0.30
	strip	1.02/0.61	0.63/0.17	0.64/0.30
Average		1.00/0.58	0.63/0.16	0.61/0.30
LSD ₀₅ main effect A		0.02/0.02	0.02/0.01	0.01/0.01
LSD ₀₅ main effect B		0.02/0.01	0.01/0.01	0.01/0.01
LSD ₀₅ partial comparisons A		0.03/0.03	0.03/0.02	0.01/0.01
LSD ₀₅ partial comparisons B		0.04/0.03	0.03/0.02	0.03/0.02

* – in the numerator – weight of grains from the main stem plants, in the denominator – weight of grain from lateral stems of the first order

Optimization of seed distribution by feeding area and depth contributed to formation of larger grain mass spike main and lateral stems. By strip seeding grain mass of main stem spike was 0.04 g (5 %) higher than the string. The increase in grain mass spike stems from of the first order for the strip method amounted 0.02 g (6 %).

Evaluation of seeding rate and method sowing as sources of variability influence on the share performance of the studied parameters revealed discrepancies in years of research. Share of seeding rate variability in grains weight of main stem spike changed from 27.5 % in 2010 to 60.4 % in 2009 (drawing 1).

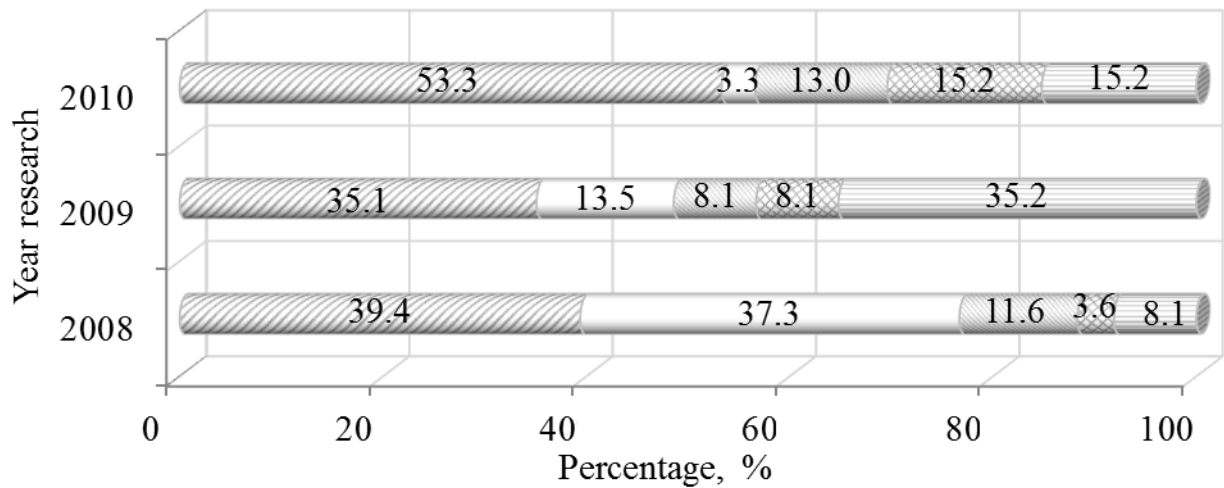
Changing the index weight of grain spike lateral stems in 2008, 2009 and 2010 was respectively 39.4 %; 35.1; 53.3 % (drawing 2).



Drawing 1. Share of seeding rate and sowing method to change the weight of grain from the main stem of spring triticale by years of research:

▣ – A (seeding rate); □ – B (method sowing); ▨ – AB; ■ – repeat; ▩ – other

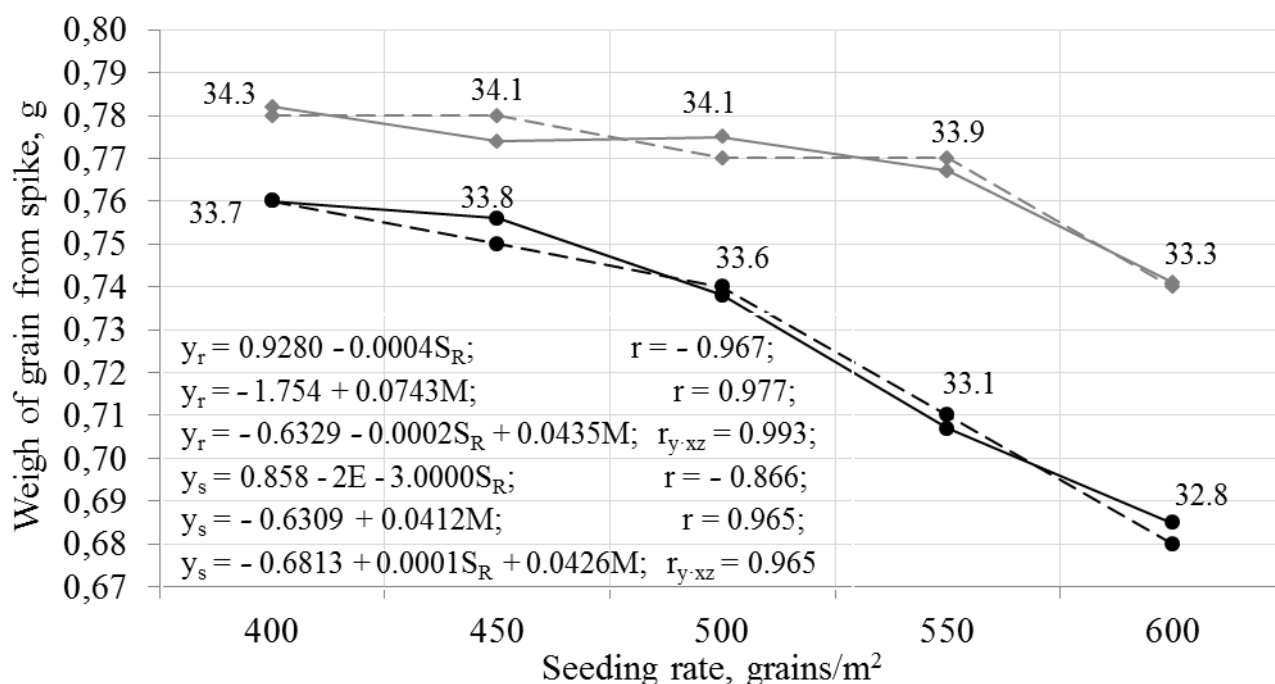
Share of sowing methods varied more a wide range. Share of this factor in changing the mass of a grain of the main stem spike in 2010 was 65.4 %, in 2009 only 3.4 %. In the same 2010 the share sowing method of the total changing grain mass spike system of lateral stems was only 3.3 %.



Drawing 2. Share of seeding rate and sowing method in change weight of grains stems lateral spring triticale by years of research, %:

▣ – A (seeding rate); □ – B (method sowing); ▨ – AB; ▩ – repeat; ▭ – other

On the basis of the calculations can be concluded that a close relationship with grains weight the spike of all stems from the rate of sowing and weight 1000 seeds for both sowing methods. The correlation coefficient for this relationship amounted_for ears of corn stalks ears systems main – 0.993 at string by way and 0.965 of strip_(drawing 3), to the ears of lateral stems – 0.966 and 0.978, respectively (drawing 4).



Drawing 3. Weight of grain from spike main stem of spring triticale depending on seeding rate and weight 1000 seeds: S_R – seeding rate; y_r , y_s – weight of grains from of per ear for string and strip sowing methods.

—●— string method, theoretical values; —●— string method, empirical value;
 —◆— strip method, theoretical values; —◆— strip method, empirical value

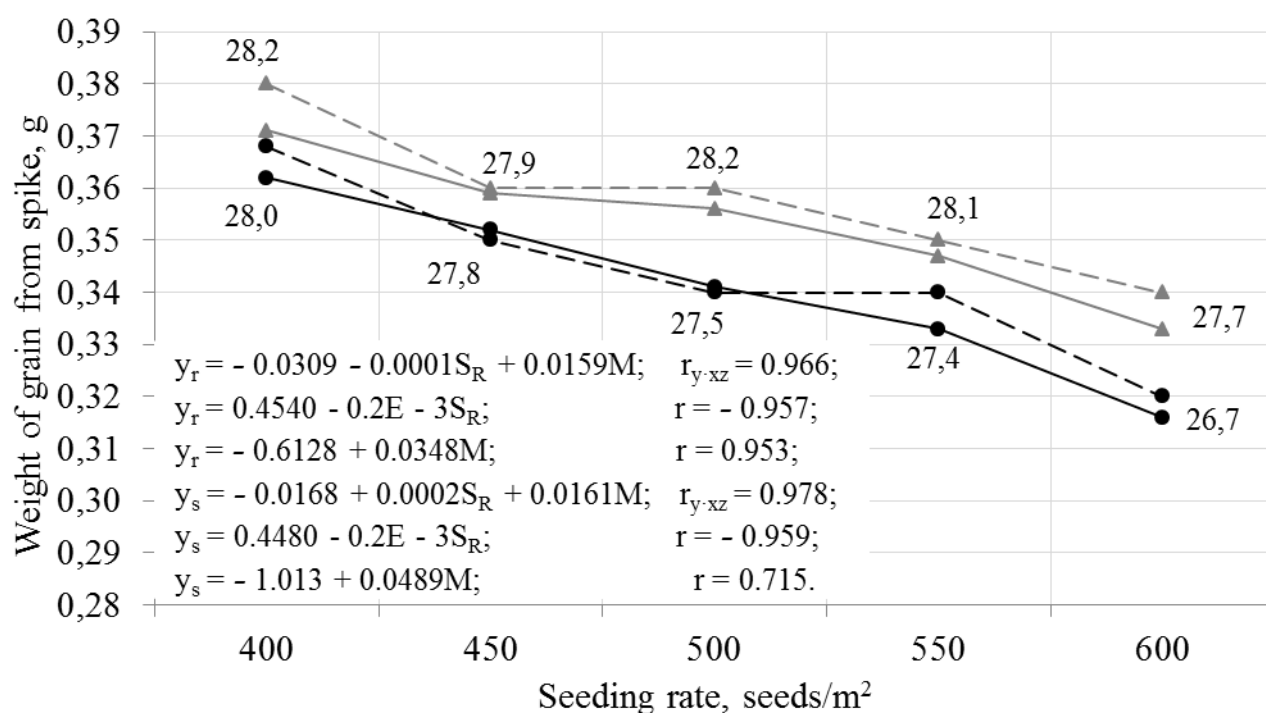
The correlation coefficient of the linear relationship between the mass of grains of main stem and weight 1000 seeds per string method amounted 0.977, for strip – 0.965. The correlation coefficient of linear dependence of the grain mass spike system of lateral stems and weighing 1000 grains amounted 0.953 per string way of sowing and 0.715 for the strip.

According to the linear regression equation, an increase of 1 g weight of 1000 grains of the main stem increases the mass of grains spike at 0.07 grams per string method and 0.04 g for the strip. For a system of lateral stems an increase grain mass from in spike with an increase in weight 1000 grains was larger than the strip method.

Multiple correlation coefficients showed a fairly strong relationship between the mass of grains spike, grain number and weight of 1000 seeds. The dependence of the grain mass spike main stems of the number and weight of 1000 grains for both methods of sowing characterized by the following regression equation:

$$MGS_r = -0.4884 + 0.0437NGS + 0.0082M_{1000} (F = 92.9; p < 0.01);$$

$$MGS_s = -0.5634 + 0.0725NGS - 0.0088M_{1000} (F = 60.7; p < 0.016).$$



Drawing 4. The mass of grains spike stems of the first order of spring triticale depending on seeding rate and weight 1000 seeds:

- string method, theoretical values;
- string method, empirical value;
- ▲— strip method, theoretical values;
- ▲— strip method, empirical value

The dependence of the grain mass spike main stem of the number of grains per spike in both methods of sowing characterized by the equations:

$$MGS_r = -0.3527 + 0.0489NGS \quad (F = 265.94; p < 0.001);$$

$$MGS_s = -0.5860 + 0.0603NGS \quad (F = 165.0; p < 0.001).$$

In the experiment established a strong relationship between the mass of grains spike lateral stems and the number of grains: $r = 0,992$ for string sowing and $r = 0,982$ – for the strip. According to the linear regression equation: $MGS_r = -0.0783 + 0,0346NGS$ ($F = 189.0; p = 0$) and $MGS_s = -0.9733 + 0.0356NGS$ ($F = 79.0; p = 0$), an increase of 10 units number of grains in the spike side stems will increase by 0.3 g of weight grains per spike string method of sowing and 0.4 grams – for strip. Most of the increase for the strip sowing method associated with more constant mass indices grains, especially with mass 1000 seeds.

Conclusions. Weight of grain from spike spring triticale main stem largely determined by complex influence of seeding rate and sowing method. Strip method provide more favorable conditions for the formation of larger mass grains in the spike of spring triticale, which gives reason to recommend this method of sowing for distribution to production.

Logic is the reduction of weight of grain from spike main and side stems of plants subject to a gradual increase seeding rate. At the same time by optimizing the distribution of plants in the area of nutrition that takes place at strip sowing can be reverse the negative correlation between the mass of grains of the main stem and seeding rate. In experiments by investigated seeding rate on strip sowings the

difference between the indicators of grain mass spike main stem was significantly lower than the string crops.

BIBLIOGRAPHY

1. Lilyk T. V. Methods and results of selection of winter triticale forage type of application / T. V. Lilyk, V. M. Bortnovskiy, N. A. Bugayova // Feed and forage production: mizhvid. temat. scienc. col. – 2013. – №77. – S. 9–15.
2. Triticale in Ukraine / A. P. Bilityuk, V. S. Hirko, S. M. Kalenska, M. I. Andrushkiw. – K.: Agricultural Science, 2004. – 371 s.
3. Hirko V. S. Triticale winter. Breeding, seed production, cultivation technology / V. S. Hirko, N. A. Sabadin; edited by V. T. Kolyuchyy, V. A. Vlasenko, G. Y. Borsuk // Breeding, seed production and technology of growing cereals in the steppes of Ukraine. – K.: Agricultural Science, 2007. – S. 52–69.
4. Flour of spring triticale grains / V. A. Lisnychyy, V. K. Ryabchun, I. A. Panchenko, V. I. Shatokhin // Proposition. – 2001. – №4. – S. 28–32.
5. Lisnychyy V. A. Agronomic and nutritional properties of spring triticale grain / V. A. Lisnychyy, V. K. Ryabchun, V. I. Shatokhin // Science journal National agrarian university. – 2002. – Ed. 40. – S. 34–38.
6. Ryabchun V. K. The economic value of spring triticale / V. K. Ryabchun // <http://ukrseeds.narod.ru/>
7. Ryabchun V. K. Baking properties of new lines of spring hexaploid triticale / V. K. Ryabchun, V. I. Shatokhin, I. A. Panchenko // Materials of the international Conference "Scientific basis stabilize plant growing production" / Institute of Plant name after V. Y. Yuriev. – Kh., 1999. – S. 199–200.
8. Schypak G. New varieties of triticale: biological and technological features / G. Schypak, I. Panchenko, I. Doskach // Proposition. – 2003. – № 1. – S. 50–52.
9. Pavluk N. T. Prospective samples of wheat-rye amphidiploids for selection on productivity in the conditions of Central Black Earth region / N. T. Pavluk, T. V. Kamyshova, A. L. Veryovkin // Biological bases and methods of breeding and seed cultivated plants: collection of scientific papers – Voronezh, 1997. – S. 38–48.
10. Nosatovsky A. I. Wheat / A. I. Nosatovsky. – M.: Kolos, 1965. – 568 s.
11. Udachin R. A. World gene pool winter octo- and hexaploid triticale as source material for the creation of new varieties of wheat-rye amphidiploids / R. A. Udachin, T. V. Kamyshova, A. L. Veryovkin // Breeding and genetic basis of increasing the yield of grain and forage crops in the Central Black Earth zone: collection of scientific papers – Voronezh, 1993. – S. 36–42.
12. Dorofeev V. F. The starting material for breeding winter triticale in the Nonchernozem zone / V. F. Dorofeev, N. N. Chikida // The gene pool of wheat and triticale breeding in intensive varieties: collection of scientific papers of applied botany, genetics and breeding. – L., 1987. – S. 66–71.
13. Kasynkina O. M. Agrobiological estimation of the source material of winter triticale in the conditions of the Middle Volga region / O. M. Kasynkina, N. S.

- Orlova // Breeding and seed production of agricultural cultures: collection of articles. – Penza, 1997. – S. 13–14.
14. Kobylansky V. D. Rye. Genetic basis of selection / V. D. Kobylansky // All-Union. acad. agricultural sciences named V. I. Lenina. – Moscow: Kolos, 1982. – S. 180–193.
 15. Belyaev V. I. Yield of spring wheat depending on the type and dose of fertilizer-introduced / V. I. Belyaev, L. V. Sokolova // Bulletin ASAU. – 2012. – №12 (98). – S. 21–24.
 16. Sokoroscheka V. F. Varietal division into districts agricultural crops in the Altai region in 2012: methodic recommendations / V. F. Sorokoscheka, A. V. Borisov, D. V. Drachov. – Barnaul, 2012. – 58 s.
 17. Valezhanin V. S. Adaptability varieties and lines of spring wheat for yield and its structure elements in a forest-steppe Altai Territory / V. S. Valezhanin, N. I. Korobeynikov // Bulletin ASAU. – 2012. – №6 (92). – S. 10–14.
 18. Belyaev V. I. Comparative evaluation of the yield of spring wheat varieties in OPH "Komsomolskaya" Pavlovsky District Altai region / V. I. Belyaev, L. V. Sokolova // Bulletin ASAU. – 2013. – №5 (103). – S. 20–22.
 19. Dospheov B. A. Methodology field's experience / B. A. Dospheov. – M.: Kolos. – 1979. – 416 s.

УДК 635.6:631

Л.М. Пузік, д-р с.-г. наук, професор
В.А. Бондаренко, викладач
Л. Гайова, аспірантка

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

КАПУСТА ЦВІТНА – ЦІННА ОВОЧЕВА КУЛЬТУРА

Походження та ботанічна класифікація капусти цвітної. Капуста цвітна (*Brassica oleraceae* L. convar. *botrytis* (L.) Alef. var. *botrytis*.) належить до родини капустяні (*Brassicaceae* Burnett роду *Brassica*). Назву свою цей вид рослин отримав завдяки тому, що її продуктивна частина (голівка) складається із зрослих між собою квітконосів і за загальним виглядом нагадує сильно розросле суцвіття [1].

В межах виду виділені 2 підвиди: симплекс (*subsp. Simplex* Litzg.) та абортівна (*subsp. Abortive* Litzg.). До підвиду симплекс віднесені найбільш примітивні форми, спаржеві сорти – броколі, у яких галушення стебла виражено менше, слабо фасційовані темно-зелені або фіолетові пагони першого та другого порядків галушення з бутонами утворюють рихлу голівку. Сорти цього підвиду поширені в Італії, в даний час їх культивують в Західній Європі, США та починають в СНГ [2 – 4].

Підвид абортівна представлений сортами, рослини яких відрізняються дуже сильним галушенням (до шостого-сьомого порядків) і розростанням пагонів у верхній частині стебла, внаслідок чого утворюється тверда біла або жовта голівка. Перед цвітінням голівка роз'єднується на окремі частини, верхівки головного стебла і пагонів до п'ятого - шостого порядків відмирають, квітки та насіння утворюються на окремих периферичних пагонах високих порядків галушення. Квітки діаметром 1,5-2 см, білого, блідо-жовтого або жовтого кольору. Стручки довжиною 6-8 см.

Форми підвиду абортівна широко поширені в культурі в середньоземноморських країнах, в західній та центральній Європі. Пізніше вони з'явилися в східній Європі, Америці, Азії та Австралії [5].

Капуста цвітна походить з Кіпру. Рослина помірного клімату, відрізняється високою потребою до родючості та вологи ґрунту. Капуста цвітна як овоч відома з давніх часів. В Європі вона з'явилася в ХІХ ст. В Росії її почали вирощувати 200 р. назад. Тільки в ХХ ст. капуста цвітна увійшла до числа овочевих рослин, що широко вирощуються в західноєвропейських країнах. Стала популярною вона також в США.

Капуста цвітна займає 2 місце за площею після капусти білоголової. Площа під капусту цвітну в даний час в країні складає близько 0,8-1,0 % посівів капусти. Так як рослина ця носить сезонний характер, потреба її в нашій країні обмежена [6].

Батьківщина броколі – Італія, де вона має найбільшу різноманітність форм. У XVIII ст. вона була завезена до Німеччини, а звідти потрапила до Росії та України. Величезною популярністю користується у США і Канаді. Найбільша сортова різноманітність капусти броколі зустрічається в Італії, на островах Сицилія, Сардинія. Сорти скоростиглі, лише інколи середньо- та пізньостиглі. Сорти мають дві групи сортотипів: примітивні та з ворсистощільними пігментованими головками [7].

Свою сучасну назву ця рослина отримала від італійського *cavolo brocolis*, що означає "короткі пагони" або стеблова капуста. Іноді виділяють так звану калабрійську броколі, яку вважають проміжною формою між озимою цвітною капустою і спаржевою броколі. У багатьох країнах через сильнорозгалуджені пагони броколі називають також спаржевою капустою. Останніми роками інтерес до цієї культури усе більш зростає. Наприклад, в США броколі займає в три рази більшу площу, ніж цвітна капуста, хоча її почали культивувати там набагато пізніше – з 1925 року. Помітно збільшуються площі під цим різновидом капусти в Японії, Італії, Франції, Англії, Канаді. У нас броколі недостатньо відома і мало поширена, хоча на початку ХХ століття відомі російські учені-овочівники – Н. І. Кічунов і Р. Д. Шредер – відмічали її переваги перед іншими різновидами капусти, у тому числі й цвітної [8].

Капуста цвітна та броколі є дуже цінними овочами, за поживністю та смаковими властивостями займають одне з перших місць серед овочів. В їжу ідуть м'ясисті, сильно потовщені та укорочені квітконоси, утворюючи головки напівшарової форми [9]. Капуста цвітна – одна з самих смачних, корисних та цінних за вмістом харчових речовин рослина. Вона в 1,5–2,0 рази багатша білком в порівнянні з капустою білоголовою, в 2–3 рази аскорбіновою кислотою, за вмістом мінеральних солей лужного характеру. Вміст сухої речовини складає від 8,0 до 11,7 %. Поживна цінність пов'язана з високим вмістом вітамінів С (41,6–180 мг/100 г), групи В₁ В₂ В₃, РР, А (0,5–1,6 мг / 100 г), К (4 мг / 100 г), вітаміну Р (22–111 мг). В її головках міститься кальцій (25–89 мг), залізо (0,6–1,3 мг). Фосфор у капусті, як і кальцій, знаходиться переважно в формі водорозчинних солей. Цукри представлені глюкозою (1,0–2,7 % на сиру речовину), фруктозою (0,5–1,7 %) та сахарозою (1,1–1,3 %), в невеликих кількостях є також ксиліза, мальтоза та рафіноза. Сирого білка міститься від 1,6 до 2,5 %, в якому чистий білок складає 83 %. Енергетична цінність 100 г продукції 29 ккал або 121 кДж. Дуже багаті азотистими речовинами верхні частини пагонів, які утворюють бугорчасту поверхню головки. Немало в ній кобальту, міді, цинку [2, 5, 10]. Завдяки своїй клітинній структурі капуста цвітна відрізняється від інших капуст гарним засвоєнням організмом. В їжу використовують головку. Готують з

цього овочу дуже багато різновидних страв: салат, суп, суп-крем, молочний суп, суп-пюре, капуста цвітна в молочному соусі та ін. Щоб капуста цвітна зберегла красивий білий колір, в воду в якій вона буде варитись, додають небагато молока. Крім цього, її можна варити у воді з лимонним соком – вона зберігає білий колір капусти [11].

Мета і завдання дослідження. Провести порівняльну оцінку капусти броколі за накопиченням та збереженням поживних речовин відповідно до особливостей гібриду та умов вегетаційного періоду.

Матеріали та методика дослідження. Польові досліди проводили згідно загальноприйнятих методик. Підготовка ґрунту під капусту та догляд за рослинами проводився згідно загальноприйнятих рекомендацій. Дослідження проводили з пізньостиглими гібридами капусти броколі Айронмен F₁, Агассі F₁, Бомонт. Спосіб вирощування – розсадний (висаджували розсаду з 4-5 справжніми листками). Спосіб розміщення рослин – стрічковий зі схемою розміщення (40+100) x 50 см. Площа облікової ділянки в досліді 50 м², повторність досліду триразова. Розміщення варіантів систематичне.

Збір врожаю капусти броколі проводився, коли головки набували технічної стиглості та розміру, характерного для певного гібриду. Продукцію збирали загальним методом, зважували, розподіляли на товарну і нетоварну частини. Польові досліди – однофакторні.

Капусту зберігали у холодильній шафі Polair Standard КХН-8,81 за температури $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря 90–95 %. Маса середнього зразка 4 кг. Капусту брюссельську зберігали в ящиках у відкритому вигляді – контроль, у ящиках вистелених поліетиленою плівкою “Харчова” товщиною 40 мкм (ГОСТ 1354-82 “Пленка полиэтиленовая”), фасованою масою 1 кг та запакованою у плівку 40 мкм, фасованою по 0,5 кг та запакованою у плівку товщиною 8 мкм. Досліди – двофакторні, вивчали вплив способу пакування капусти (фактор А) та особливості гібриду (фактор Б) на її збереженість.

Результати дослідження та їх обговорення. У літературних джерелах наводяться узагальнені дані вмісту компонентів хімічного складу капусти броколі. Встановлено, що формування компонентів хімічного складу капусти броколі залежить від особливостей гібриду (табл. 1). Вміст сухої речовини коливався від 14,9 % у Агассі F₁ до 15,6 % у Бомонт F₁, що істотно відрізнявся (НІР₀₅ 1,4 %).

Вміст сухої речовини за роки дослідження у гібридів які вивчались становив 12,0 – 12,4 %, що не є суттєвою різницею (НІР₀₅ – 1,6 %).

Цукри – основа всього обміну речовин у рослинах. Вони беруть участь у процесах дихання, дають енергію і значну кількість продуктів, які використовуються для різноманітних синтезів. Вміст цукрів у гібридів коливається від 2,8 % (Бомонт F₁) до 3,4 % (Айронмен F₁), має суттєву різницю (НІР₀₅ – 0,4 %).

**1. Вміст компонентів хімічного складу капусти броколі
(в середньому за 2011-2013рр.)**

Гібрид	Сухі речовини, %	Цукор, %			Сухі розчинні речовини, %	Вітамін С, мг/100 г
		загальний	моносахариди	дисахариди		
Айронмен F ₁ (контроль)	12,4	3,4	1,9	1,4	9,4	112,0
Агассі F ₁	12,0	3,2	1,8	1,3	9,0	103,6
Бомонт F ₁	12,4	2,8	1,8	1,0	8,4	127,0
У середньому по гібридам	12,3	3,1	1,8	1,2	8,9	114,2

Моносахариди (глюкоза, фруктоза) та дисахариди (сахароза) є групами вуглеводів. Вуглеводи – біохімічні сполуки, що утворюються в рослинах як первинні продукти фотосинтезу та є запасним енергетичним матеріалом та джерелом утворень всіх органічних речовин; формують смак багатьох плодів, ягід, овочів. У гібридів Бомонт F₁ та Агассі F₁ відсоток моносахаридів однаковий (1,8 %), у Айронмен F₁ – дещо більший (1,9 %). Вміст дисахаридів також коливається незначною мірою: від 1,0% у гібрида Бомонт F₁ до 1,4 % у Айронмен F₁. Така різниця не є суттєвою (НІР₀₅ – 0,3%).

Вітамін С відносять до водорозчинних вітамінів, синтезується лише у фруктах та овочах, є складовою частиною ферментів. Вищий вміст вітаміну С у гібрида Бомонт F₁ (127,0 мг/ 100 г), менший у Айронмен F₁ (112,0 мг/ 100 г), найменший вміст у гібрида Агассі F₁ (103,6 мг/ 100 г), що суттєво відрізняються (НІР₀₅ – 12,1 %).

Формування компонентів хімічного складу залежить від погодних умов вегетаційного періоду. Погодні умови 2012 р. більш позитивно позначились на формуванні компонентів хімічного складу капусти броколі. Сухих речовин в середньому по гібридам у 2012 р. було накопичено 15,3%, що переважало цей показник за 2011 і 2013 рр. на 3,8 % та 5,4 % відповідно. Вміст загального цукру у середньому по гібридах за роки досліджень коливався від 2,9 % (2013 р.) до 3,4 % (2012 р.).

Сухих розчинних речовин в середньому по гібридам у 2012 р. було накопичено 9,9%, що переважало цей показник за 2011 і 2013 рр. на 1,1% та 1,8% відповідно. Вміст вітаміну С у середньому по гібридах за роки досліджень коливався від 99,3% (2011 р.) до 133,6% (2012 р.).

Під час зберігання капусти броколі відбуваються помітні зміни хімічного складу головок із зниженням при цьому концентрації основних хімічних компонентів (табл. 2).

Розмір втрат найважливіших поживних речовин під час зберігання капусти знаходиться у прямій залежності від умов та способів зберігання. У середньому за роки досліджень вищим вмістом компонентів хімічного складу в кінці зберігання характеризувався контрольний варіант (ящик – відкритий

вид). Це пояснюється меншою тривалістю зберігання даного варіанту. Капуста зберігалася лише 5 діб, тоді як упакована у плівку – 30 – 45 діб.

Вміст сухих речовин у кінці зберігання в середньому за роки досліджень при застосуванні поліетиленової плівки товщиною 40 мкм становив від 8,8 % до 9,2 %, при застосуванні стретч-плівки – 10,1 – 10,8 % %, а перфорованого стретчу – 9,5 % – 9,9 %, що суттєво відрізняється (НІР₀₅ – 0,3 %). Порівняно з початком зберігання цей показник зменшився на 3,3 %, 1,9% та 2,6 % відповідно. Вміст загального цукру в середньому по гібридах коливався від 4,7% при застосуванні поліетиленової плівки товщиною 40 мкм до 5,4 % при застосуванні стретч-плівки, що має суттєву різницю (НІР₀₅ – 0,2 %). Від початку зберігання вміст цукру зменшився на 0,1%, 0,5 % та 0,8 % відповідно. Вміст сухих розчинних речовин у кінці зберігання в середньому за роки досліджень при застосуванні поліетиленової плівки товщиною 40 мкм становив 5,7 %, при застосуванні стретч-плівки – 6,8 %, а перфорованого стретчу – 6,1 %, що суттєво відрізняється (НІР₀₅ – 0,3 %). Порівняно з початком зберігання цей показник зменшився на 3,2 %, 2,1% та 2,8 % відповідно.

Оскільки продукція у період зберігання не перестигає, а знаходиться у здоровому фізіологічному стані, то при досяганні вона менше втрачає вітаміну С. Зниження його концентрації на кінець зберігання пояснюється загальним процесом зменшення цієї речовини, що почався в період настання повної технічної стиглості. Вміст вітаміну С у кінці зберігання в середньому за роки досліджень при застосуванні поліетиленової плівки товщиною 40 мкм становив 76,1 мг/100 г, при застосуванні стретч-плівки – 101,7 мг/100 г, а перфорованого стретчу – 89,1 мг / 100 г, що суттєво відрізняється (НІР₀₅ – 7,6 мг / 100 г). Порівняно з початком зберігання цей показник зменшився на 38,1 мг / 100 г (33,5 %), 12,5 мг/100 г (11,0%) та 21,5 мг/100 г (22,0%) відповідно.

Проведений дисперсійний аналіз свідчить, що у середньому за роки досліджень частка впливу факторів на вміст компонентів хімічного складу капусти броколі в кінці зберігання залежно від способу зберігання становила: вплив способу пакування (фактор А) – 52,9 %, особливості гібриду (фактор В) – 21,7%, взаємовплив способу пакування і гібриду (фактор АВ) – 8,8%, інші фактори (погодні умови вегетаційного періоду) – 16,6% (рис. 1).

2. Вміст компонентів хімічного складу капусти броколі після зберігання (2011 – 2013 рр.)

Варіант		Суша речовина, %	Цукор, %			Сухі розчинні речовини, %	Вітамін С, мг/100 г
			Загальний	Моносахариди	Дисахариди		
Айронмен	1.Ящик – відкритий вид (контроль)	11,6	2,7	1,7	1,0	8,7	113,2
	2.Ящик + плівка 40мкм	8,8	2,3	1,6	0,6	5,7	76,1
	3.Стретч-плівка	10,3	3,0	1,9	1,0	6,8	101,7
	4.Стретч-плівка перфорована	9,6	2,4	1,6	0,8	6,1	89,1
Агассі F ₁	1.Ящик – відкритий вид (контроль)	10,8	2,3	1,5	0,8	7,9	93,2
	2.Ящик + плівка 40мкм	9,2	2,3	1,7	1,6	5,9	60,7
	3.Стретч-плівка	10,1	2,8	1,9	0,8	7,2	91,1
	4.Стретч-плівка перфорована	9,5	2,4	1,7	0,7	6,4	76,1
Бомоннт	1.Ящик – відкритий вид (контроль)	11,4	11,4	1,5	0,6	7,5	118,4
	2.Ящик + плівка 40мкм	9,0	9,4	1,6	0,3	4,6	89,6
	3.Стретч-плівка	10,8	10,5	1,7	0,7	6,5	117,5
	4.Стретч-плівка перфорована	9,9	9,9	1,7	0,5	5,3	102,2
НІР ₀₅		0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	7,6

Висновки. Накопичення компонентів хімічного складу капусти брокколі залежить від погодних умов вегетаційного періоду, особливостей гібриду, умов та способів зберігання. Встановлено, що більш поживним гібридом є Айронмен F₁.

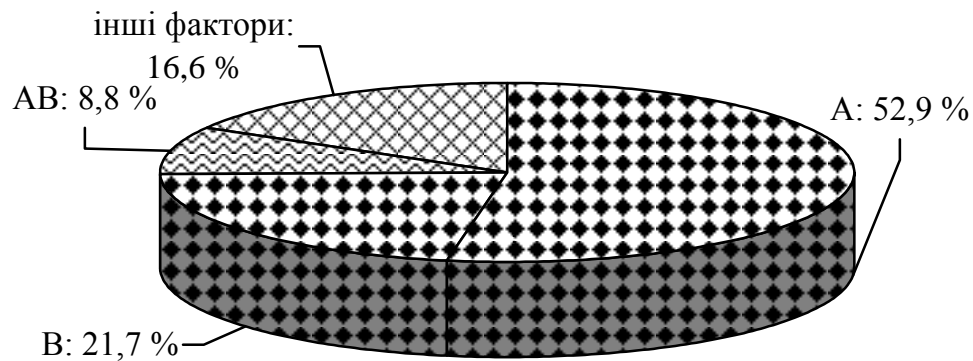


Рис. 1. Частка впливу факторів на вміст компонентів хімічного складу капусти брокколі в кінці зберігання залежно від способу зберігання, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Пакування капусти у поліетиленову плівку подовжує тривалість її зберігання до 30 – 45 діб, та на 53 % сприяє збереженню поживних властивостей продукту.

Список використаних джерел:

1. Барабаш О.Ю. Цвітна капуста /О.Ю. Барабаш, В.Н. Котюк – К.: Вища школа, 1991. – 16 с.
2. Болотских А.С. Овощи України. Харьков: "Орбита", 2001. – С. 108 – 112.
3. Болотских А.С. Энциклопедия овощеводства / Худож. оформитель И.В.Осипов.– Харьков: Фолио, 2005.
4. Болотских А.С.Капуста / Худ. оформитель И.В.Осипов: Фолио, 2002.– 310с.
5. Белик В.Ф. и др. Овощеводство / В.Ф.Белик, В.Е. Советкина, В.П. Дерюжкин; Под общ. ред. В.Ф.Белика.– М.: Колос, 1981.– 387 с.
6. Лихацький В.І. Капуста цвітна / В.І. Лихацький, В.М. Чередниченко – Вінниця, 2010. – 167 с.
7. Кононков П. Брокколи /П. Кононков //Животновод. – 1992. – № 1. – С. 28 – 30.
8. Григоровская М. Капуста брокколи /М. Григоровская //Огородник. – № 6. – 2004. – С. 32.
9. Вместо аптеки на грядку. За пекинской капустой и брокколи //Овощеводство. – 2010. – № 3 – С. 50 – 53.
10. Лихацький В.І., Чередниченко В.М. Господарсько-біологічна оцінка сортів і гібридів капусти цвітної в Правобережному Лісостепу України // Овочівництво і баштанництво. – 2007. – Вип. 53. – С. 407– 420.

11. Иванова М.И. Пищевая ценность и качество сортов цветной капусты и брокколи / М.И. Иванова, В.М. Ковілін // Картофель и овощи. – 2000. – №2. –С. 10– 11.

УДК 633.11.631.527

О. О. Четверик, А. Ф. Звягін, М. Р. Козаченко

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

ПАРНІ ТА МНОЖИННІ КОЕФІЦІЄНТИ КОРЕЛЯЦІЇ І ДЕТЕРМІНАЦІЇ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

У лабораторії селекції і фізіології озимої пшениці Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН встановлено особливості позитивних і негативних зв'язків між кількісними ознаками різних груп сортів пшениці м'якої озимої за парними та множинними коефіцієнтами кореляції і детермінації, що важливо для визначення ефективності використання їх як вихідного матеріалу в селекції.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, кількісна ознака, парні та множинні коефіцієнти кореляції і детермінації.

Постановка проблеми. Для визначення ефективності використання вихідного матеріалу в селекції за кількісними ознаками важливо знати кореляції між значеннями їхніх показників.

Майже неможливі ідеальні функціональні зв'язки між кількісними ознаками, коли кожному значенню однієї ознаки відповідає строго певне значення іншої ознаки всіх сортів [1]. Тому, як правило, виявляють не функціональні, а вірогідні, або кореляційні зв'язки.

При функціональних зв'язках між ознаками кореляції визначають лінійну (прямолінійну) залежність, при не функціональних – криволінійну. Причому кореляції можуть бути як позитивні (прямі), так і негативні (зворотні). Якщо визначають зв'язок між парою ознак, кореляція є простою, а між однією і сукупністю кількох (двох і більшою кількістю) ознак – множинною (коли на величину результативної ознаки одночасно впливають кілька факторів). У дослідженнях сили (тісноти) зв'язків між значеннями показників ознак використовують коефіцієнти парної кореляції (r) або коефіцієнт множинної кореляції (R): при $r < 0,3$ вона слабка, при $r = 0,3-0,7$ – середня, при $r > 0,7$ – сильна. Для визначення долі мінливості однієї ознаки від мінливості іншої ознаки використовують коефіцієнт парної (простої) детермінації (d_{yx}), який є квадратом коефіцієнта парної кореляції (r^2). Оскільки, доля варіації однієї ознаки визначається впливом варіації іншої ознаки, то коефіцієнт детермінації може бути безпосереднім вираженням залежності між значеннями ознак. Для визначення долі варіації величини результативної ознаки під впливом кількох інших факторів використовують коефіцієнт множинної детермінації (D_{x*yz}), який є квадратом коефіцієнта множинної кореляції (R^2). У дослідженнях різних авторів виявлено неоднакові парні зв'язки між значеннями різних ознак, які залежать від генотипу сортів і погодних умов вирощування [2-9].

Тому важливо дослідити парні та множинні коефіцієнти кореляції і парні та множинні коефіцієнти детермінації значень показників ознак рослин усіх сортів пшениці м'якої озимої, а також їх окремих груп у різних умовах вирощування, щоб визначити ефективність використання їх як вихідного матеріалу в селекції.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було визначити парні та множинні коефіцієнти кореляції і парні та множинні коефіцієнти детермінації кількісних ознак рослин сортів пшениці м'якої озимої різного географічного походження.

Матеріал та методика. Дослідження проведено в 2012 – 2013 рр. в лабораторії селекції і фізіології озимої пшениці Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (ІР ім. В. Я. Юр'єва).

1. Як вихідний матеріал використано 14 сортів пшениці м'якої озимої різного географічного походження: Землячка (СГІ – НЦНС, Україна), Мелодія (Білорусь), Богемія (Чехія), Бунчук (СГІ – НЦНС, Україна), Аналог (Інститут землеробства, Україна), Ювіляр Миронівський (МІП ім. В. М. Ремесла, Україна), Юнона (Краснодарський науково-дослідний інститут сільського господарства ім. П. П. Лук'яненка), Vogatka (Польща), Torgild (Німеччина), Зарниця (ДНУ Всеросійський науково-дослідний інститут зернових культур ім. І. Г. Калиненка, Ростовська область), Гордовита, Дорідна, Харус і Альянс (селекції ІР ім. В. Я. Юр'єва, Україна).

Насіння висівали ручними сівалками з міжряддям 0,2 м в трьох повтореннях. Рослини збирали вручну з корінням. Аналізували по 50 рослин кожного сорту за кількісними ознаками – продуктивність (маса зерна) рослини (x), її структурні елементи продуктивна куцистість (y), кількість зерен у колосі (z), маса 1000 зерен (v), а також кількість колосків та зерен у колосі, довжина колосу, маса зерен з колосу, висота рослини.

Визначали парні (r) та множинні (R) коефіцієнти кореляції і парні ($d=r^2$) та множинні ($D=R^2$) коефіцієнти детермінації кількісних ознак рослин усіх сортів і окремих їх груп за методикою Б. А. Доспехова [1] та комп'ютерної програми Statistica 6.

Результати та обговорення. Визначено особливості зв'язків між кількісними ознаками за коефіцієнтами парної та множинної кореляції і детермінації всіх 14 сортів, зокрема 10 сортів різного географічного походження і чотирьох сортів харківської селекції пшениці м'якої озимої.

Коефіцієнти парної кореляції і детермінації між значеннями кількісних ознак усіх 14 сортів були наступними.

– У 2012 році (табл. 1) високі позитивні достовірні між продуктивністю (маса зерна) з рослини, з одного боку, і продуктивною куцистістю ($r=0,80$) та масою зерна з колосу ($r=0,71$) – з іншого при значеннях коефіцієнтів парної детермінації вище середніх, тобто долі мінливості основної ознаки (продуктивність рослини) залежно від мінливості іншої ознаки ($d=0,62$ і $d=0,51$ відповідно); середні недостовірні з позитивною тенденцією – з кількістю зерен у колосі ($r=0,46$), масою 1000 зерен ($r=0,45$), кількістю

колосків у колосі ($r=0,35$), висотою рослини ($r=0,34$) при низьких коефіцієнтах парної детермінації ($d=0,21$, $d=0,20$, $d=0,12$, $d=0,12$ відповідно); низькі недостовірні з негативною тенденцією – з довжиною колосу ($r=-0,19$) при дуже низькій детермінації ($d=0,04$).

– У 2012 р. (див. табл. 1) достовірно високий позитивний коефіцієнт парної кореляції був також між масою зерен з колосу і кількістю зерен у колосі ($r=0,79$) при високому коефіцієнті парної детермінації ($d=0,62$); достовірно середній позитивний – між кількістю колосків у колосі та довжиною колосу ($r=0,54$), середній з позитивною тенденцією – між кількістю зерен у колосі та кількістю колосків у колосі ($r=0,43$) і між висотою рослин та кількістю зерен у колосі ($r=0,37$), кількістю колосків у колосі ($r=0,35$), масою зерен з колосу та продуктивністю рослин ($r=0,34$) при низькій детермінації ($d=0,19$, $d=0,14$, $d=0,12$, $d=0,13$, $d=0,12$), низька і недостовірна – між іншими ознаками.

– У 2013 р. (табл. 2) коефіцієнти були середні достовірні між продуктивністю рослин і довжиною колосу ($r=0,57$) при середній детермінації ($d=0,32$), середні з позитивною тенденцією – з продуктивною кущистістю ($r=0,32$) при низькій детермінації ($d=0,10$), низькі – з іншими ознаками, тобто в умовах 2013 р. кореляція між ознаками була значно меншою.

– У 2013 р. (див. табл. 2) середня з позитивною тенденцією кореляція була ще між кількістю зерен у колосі і кількістю колосків у колосі ($r=0,32$) та довжиною колосу ($r=0,41$), а також між кількістю колосків у колосі і довжиною колосу ($r=0,39$). У 2013 р. була негативна середня кореляція між висотою рослин і довжиною колосу ($r=-0,41$), кількістю колосків у колосі ($r=-0,63$), кількістю зерен у колосі ($r=-0,39$).

У групі 10 сортів різного географічного походження (Землячка, Мелодія, Богемія, Бунчук, Аналог, Ювіляр Миронівський, Юнона, Vogatka, Torrild, Зарниця) виявлено, як правило, подібні закономірності в парній кореляції та детермінації рівня кількісних ознак.

– У 2012 р. (див. табл. 1) висока позитивна достовірна кореляція продуктивності рослини була з продуктивною кущистістю ($r=0,76$) і масою зерна з колосу ($r=0,79$) при високому коефіцієнті парної детермінації ($d=0,58$ і $d=0,62$ відповідно); середня – з кількістю зерен колосі ($r=0,52$), масою 1000 зерен ($r=0,58$) і висотою рослин ($r=0,47$) при близько до середньої величині детермінації ($d=0,28$, $d=0,33$ і $d=0,22$ відповідно).

– У 2012 р. (див. табл. 1) висока позитивна достовірна кореляція була також між масою зерна з колосу і кількістю зерен у колосі ($r=0,84$) при високій детермінації ($d=0,70$); середня з позитивною тенденцією між кількістю зерен у колосі і продуктивною кущистістю ($r=0,56$), кількістю колосків у колосі ($r=0,46$) та висотою рослини ($r=0,56$) при середній детермінації ($d=0,32$, $d=0,21$ і $d=0,32$), а також між висотою рослин і кількістю колосків у колосі ($r=0,58$) і масі зерна з колосу ($r=0,44$), між довжиною колосу і кількістю колосків у колосі ($r=0,62$).

– У 2013 р. (див. табл. 2) середня з позитивною тенденцією також була кореляція між кількістю зерен у колосі і довжиною колосу ($r=0,58$, $d=0,15$); між масою зерна з колосу і довжиною колосу ($r=0,54$, $d=0,29$), середня з негативною тенденцією між висотою рослин і довжиною колосу ($r=-0,47$, $d=0,22$), кількістю колосків у колосі ($r=-0,49$, $d=0,24$) та кількістю зерен у колосі ($r=-0,35$, $d=0,12$), подібно до закономірностей кореляцій ознак усіх 14 сортів.

1. Коефіцієнти парної кореляції (r) та детермінації (d) кількісних ознак сортів пшениці м'якої озимої, 2012 р.

	Продуктивна кущистість		Довжина колосу		Кількість колосків у колосі		Кількість зерен у колосі (z)		Маса зерна з колосу		Маса 1000 зерен (v)		Продуктивність (маса зерна) рослини (x)	
	r	d	r	d	r	d	r	d	r	d	r	d	r	d
Висота	0,21	0,04	0,23	0,05	0,35	0,12	0,37	0,14	0,36	0,13	0,01	0,00	0,34	0,12
Продуктивна кущистість (y)			-0,21	0,04	0,21	0,04	-0,04	0,00	0,19	0,03	0,35	0,12	0,80*	0,65
Довжина колосу					0,54*	0,29	0,21	0,04	0,27	0,07	-0,39	0,15	-0,19	0,04
Кількість колосків у колосі							0,43	0,19	0,27	0,07	-0,21	0,04	0,35	0,12
Кількість зерен у колосі (z)									0,79*	0,62	-0,24	0,06	0,46	0,21
Маса зерна з колосу											0,41	0,17	0,71*	0,51
Маса 1000 зерен (v)													0,45	0,20
Сорти різного географічного походження (10 шт.)														
Висота	0,28	0,08	0,24	0,06	0,58	0,33	0,56	0,32	0,44	0,19	-0,09	0,01	0,47	0,22
Продуктивна кущистість			-0,47	0,22	-0,03	0,00	0,56	0,32	0,22	0,05	0,39	0,15	0,76*	0,58
Довжина колосу					0,62	0,38	0,28	0,08	-0,02	0,00	-0,48	0,23	-0,36	0,13
Кількість колосків у колосі							0,46	0,21	0,29	0,08	-0,22	0,05	0,17	0,03
Кількість зерен у колосі (z)									0,84*	0,70	0,48	0,23	0,52	0,28
Маса зерна з колосу											0,48	0,23	0,79*	0,62
Маса 1000 зерен (v)													0,58	0,33
Сорти харківської селекції (4 шт.)														
Висота	0,17	0,03	0,32	0,10	-0,83	0,68	-0,90*	0,80	-0,77	0,59	0,57	0,33	-0,38	0,15
Продуктивна кущистість			0,86	0,73	-0,47	0,23	-0,39	0,15	-0,22	0,05	0,29	0,09	0,85*	0,72
Довжина колосу					-0,32	0,10	-0,30	0,09	-0,62	0,39	-0,04	0,00	0,64	0,42
Кількість колосків у колосі							0,99*	0,98	0,38	0,15	-0,90*	0,81	0,01	0,00
Кількість зерен у колосі (z)									0,48	0,23	-0,86*	0,74	0,13	0,02
Маса зерна з колосу											0,04	0,00	0,19	0,04
Маса 1000 зерен (v)													-0,05	0,00

2. Коефіцієнти парної кореляції (r) та детермінації (d) кількісних ознак сортів пшениці м'якої озимої, 2013 р.

	Продуктивна кущистість		Довжина колосу		Кількість колосків у колосі		Кількість зерен у колосі (z)		Маса зерна з колосу		Маса 1000 зерен (v)		Продуктивність (маса зерна) рослини (x)	
	r	d	r	d	r	d	r	d	r	d	r	d	r	d
Висота	-0,03	0,00	-0,41	0,17	-0,63*	0,40	-0,39	0,16	-0,07	0,00	-0,14	0,02	0,10	0,01
Продуктивна кущистість (y)			0,15	0,02	0,07	0,00	0,15	0,02	-0,08	0,01	0,06	0,00	0,32	0,10
Довжина колосу					0,39	0,15	0,41	0,17	0,27	0,07	0,28	0,08	0,57*	0,32
Кількість колосків у колосі							0,32	0,10	0,09	0,01	0,20	0,04	0,15	0,02
Кількість зерен у колосі (z)									0,02	0,00	0,26	0,07	0,01	0,00
Маса зерна з колосу											0,05	0,00	0,18	0,03
Маса 1000 зерен (v)													-0,12	0,01
Сорти різного географічного походження (10 шт.)														
Висота	-0,04	0,00	-0,47	0,22	-0,49	0,24	-0,35	0,12	0,17	0,03	0,14	0,02	-0,21	0,04
Продуктивна кущистість (y)			0,01	0,00	-0,07	0,01	-0,35	0,12	-0,03	0,00	0,13	0,02	0,36	0,13
Довжина колосу					0,18	0,03	0,38	0,15	0,54	0,29	0,28	0,08	0,67*	0,45
Кількість колосків у колосі							0,13	0,02	0,13	0,02	-0,20	0,04	0,36	0,13
Кількість зерен у колосі (z)									0,02	0,00	0,17	0,03	0,00	0,00
Маса зерна з колосу											0,00	0,00	0,42	0,17
Маса 1000 зерен (v)													-0,08	0,01
Сорти харківської селекції (4 шт.)														
Висота	0,75	0,56	-0,39	0,15	-0,67	0,45	0,26	0,07	-0,30	0,09	-0,49	0,24	0,68	0,46
Продуктивна кущистість (y)			0,31	0,10	-0,21	0,05	0,70	0,49	-0,82	0,67	-0,42	0,17	0,94*	0,88
Довжина колосу					0,76	0,57	0,69	0,48	-0,76	0,57	0,27	0,07	0,39	0,15
Кількість колосків у колосі							0,52	0,27	-0,38	0,14	0,81	0,66	0,04	0,00
Кількість зерен у колосі (z)									-0,95	0,90	0,33	0,11	0,87*	0,76
Маса зерна з колосу											-0,05	0,00	-0,90*	0,80
Маса 1000 зерен (v)													-0,09	0,01

У групі чотирьох сортів харківської селекції (Гордовита, Дорідна, Харус, Альянс) були дещо інші зв'язки між кількісними ознаками, ніж в перших двох групах з 14 і 10 сортів, а також в різні роки, що залежить від неоднакових рівнів розвитку ознак у різних сортів і в різних умовах років.

– У 2013 р. (див. табл. 2) висока кореляція була між продуктивністю рослини і продуктивною кущистістю ($r=0,94$), кількістю зерен у колосі ($r=0,87$) при високій детермінації ($d=0,88$ і $d=0,76$ відповідно), в той час як в перших двох групах з 14 і 10 сортів кореляція продуктивності рослини була середньою з продуктивною кущистістю ($r=0,32$ і $r=0,36$ відповідно), а з кількістю зерен у колосі – низькою ($r=0,01$ і $r=0,001$); з висотою рослини – середньою ($r=0,68$ і $d=0,46$), а в перших двох групах сортів – низькою ($r=0,10$ і $r=-0,21$); з масою зерна з колосу – дуже негативною ($r=-0,90$, $d=0,80$) при низькій і середній у перших двох групах сортів ($r=0,18$ і $r=0,42$ відповідно).

– У 2013 р. (див. табл. 2) також іншою (позитивною) була кореляція між кількістю зерен у колосі і продуктивною кущистістю ($r=0,70$) та висотою рослини ($r=0,29$) у порівнянні з негативною у двох перших груп сортів, негативною також була кореляція маси зерна з колосу з іншими ознаками.

– У 2012 р. (див. табл. 1) високою кореляція була між продуктивністю рослини і продуктивною кущистістю ($r=0,85$) при високій детермінації ($d=0,72$), як і в перших двох групах сортів, середньою – з довжиною колосу ($r=0,64$) (а у перших двох групах сортів – низькою), але низькою з кількістю зерен у колосі ($r=0,13$), кількістю колосків у колосі ($r=0,01$), масою зерен з колосу ($r=0,19$) і масою 1000 зерен ($r=-0,05$), хоч у перших двох групах сортів зв'язок між продуктивністю рослини та останніми ознаками був, як правило, середнім і високим (з масою зерен з колосу).

– У 2012 р. (див. табл. 1) кореляція між масою зерен з колосу і кількістю зерен у колосі та кількістю колосків у колосі була середньою ($r=0,48$ і $r=0,38$ відповідно) (і в перших двох групах сортів вона була низькою і високою), але з висотою рослин і довжиною колосу – середньою негативною ($r=-0,77$ і $r=0,62$ при $d=0,59$ і $d=0,39$) (хоч в перших двох групах сортів – середньою позитивною і низькою); негативною також була кореляція між кількістю зерен у колосі і висотою рослин, продуктивною кущистістю і довжиною колосу ($r=-0,90$, $r=-0,39$, $r=-0,30$) на відміну від значень у перших двох групах сортів; негативною була кореляція між масою 1000 зерен і кількістю зерен у колосі ($r=-0,86$, $r=-0,90$ при $d=0,74$ і $d=0,81$).

Таким чином, коефіцієнт парної кореляції може бути неоднаковим і у різних груп сортів і в умовах різних років вирощування.

Важливими є однакові закономірності кореляції між ознаками рослин.

Коефіцієнти множинної кореляції та детермінації. Визначено коефіцієнти множинної кореляції та детермінації між продуктивністю рослин (x), як основною ознакою, і сукупністю впливу значень ознаки продуктивна кущистість (y) та кількістю зерен у колосі (z) як структурних елементів продуктивності (табл. 3).

Продуктивність рослин достовірно і сильно корелювала в 2012 р. під сукупним впливом продуктивної кущистості та кількості зерен у колосі як в усіх 14 сортів ($R_{x*yz}=0,94$), так і у 10 сортів різного географічного походження ($R=0,77$) та чотирьох сортів харківської селекції ($R=0,99$).

3. Множинні коефіцієнти кореляції (R_{x*yz}) та детермінації (D_{x*yz}) між продуктивністю рослини і сукупністю впливу продуктивної кущистості та кількості зерен у колосі в порівнянні з парним коефіцієнтом кореляції та детермінації (d) цих ознак пшениці м'якої озимої

Показник	Рік	Сорти		
		усі (14 шт.)	різного географічного походження (10 шт.)	харківської селекції (4 шт.)
Множинні коефіцієнти кореляції (R_{x*yz})	2012	0,94*	0,77*	0,99*
	2013	0,34	0,39	0,99*
Множинні коефіцієнти детермінації (D_{x*yz})	2012	0,47	0,88*	0,99
	2013	0,58	0,62*	0,99
Парні коефіцієнти кореляції: r_{xy}	2012	0,80*	0,76*	0,85*
	2013	0,32	0,36	0,94*
r_{xz}	2012	0,46	0,52	0,13
	2013	0,01	0,001	0,87*
r_{yz}	2012	-0,04	0,56	0,39
	2013	0,15	-0,35	0,70
Парні коефіцієнти детермінації: d_{xy}	2012	0,65	0,58	0,72
	2013	0,10	0,13	0,88
d_{xz}	2012	0,21	0,28	0,02
	2013	0,001	0,001	0,76
d_{yz}	2012	0,001	0,32	0,15
	2013	0,02	0,12	0,49

Відповідно високими були і долі варіації величини продуктивності під сукупним впливом двох інших ознак ($D=0,97$, $D=0,88$ і $D=0,99$ відповідно).

У 2013 р. достовірно сильною множинна кореляція між цими ознаками була у чотирьох сортів харківської селекції ($R=0,99$), середньою – в усіх 14 сортів ($R=0,34$) та у 10 сортів різного географічного походження ($R=0,39$).

Відповідно рівні були і в долях варіації величини продуктивності в залежності від сукупного впливу двох інших ознак (середні у 14 і 10 сортів – $D=0,58$, $D=0,62$, висока – $D=0,99$ у чотирьох сортів харківської селекції).

Як видно із значень парних коефіцієнтів кореляції, у сукупний вплив найбільшим був внесок позитивного зв'язку продуктивності рослин з продуктивною кущистістю як у 2012 р. ($r_{xy}=0,80$, $r_{xy}=0,76$ і $r_{xy}=0,85$ у першій, другій і третій групі сортів відповідно при $R_{x*yz}=0,94$, $R_{x*yz}=0,77$ і $R_{x*yz}=0,99$ відповідно), так і в 2013 р. $r_{xy}=0,30$, $r_{xy}=0,36$ і $r_{xy}=0,94$ відповідно при $R_{x*yz}=0,34$, $R_{x*yz}=0,39$ і $R_{x*yz}=0,99$ відповідно).

Висновки. Установлено особливості зв'язків між кількісними ознаками продуктивності рослини, структурні елементи продуктивності та інші у різних груп сортів за коефіцієнтами парної кореляції та детермінації.

У 2012 р. достовірно висока кореляція та детермінація між продуктивністю рослини та продуктивною кущистістю була як у всіх 14 дослідних сортів ($r_{xy}=0,80$), так і в групі з 10 сортів різного географічного походження ($r_{xy}=0,76$) і в групі з чотирьох сортів харківської селекції ($r_{xy}=0,85$). Достовірно високою була кореляція та детермінація між продуктивністю рослини і масою зерна з колосу в усіх 14 сортів і в групі з 10 сортів – $r=0,71$ і $r=0,79$ відповідно, але низькою – у групі з чотирьох сортів – $r=0,19$, середньою – між продуктивністю рослини і кількістю зерен у колосі – $r_{xz}=0,46$ і $r_{xz}=0,52$ відповідно, але низькою – у групі з чотирьох сортів – $r=0,13$, а значить співвідношення значень рівнів ознак у різних сортів було неоднакове.

У 2013 р. кореляція між продуктивністю рослини і продуктивною кущистістю в усіх 14 сортів і в групі з 10 сортів була середньою ($r_{xy}=0,32$ і $r_{xy}=0,36$), а в групі з чотирьох сортів – високою ($r_{xy}=0,94$); між продуктивністю рослини і масою зерна з колосу – низькою в усіх 14 сортів ($r=0,18$), середньою – у групі з 10 сортів ($r=0,42$), негативно високою – у групі з чотирьох сортів ($r=-0,90$); між продуктивністю рослини і кількістю зерен у колосі – низькою у першій ($r_{xz}=0,01$) і другій ($r_{xz}=0,001$), але високою у третій групі сортів ($r_{xz}=0,87$). Доля взаємного впливу (детермінація) ознак була відповідною.

Таким чином, за величиною кореляції можна судити про генотипові особливості різних груп сортів відносно значень кількісних ознак продуктивності рослин, а також про співвідношення рівнів останніх залежно від умов вирощування за роками.

Установлено особливості сукупного впливу значень ознак продуктивна кущистість і кількість зерен у колосі на продуктивність рослини за коефіцієнтами множинної кореляції та детермінації: високими у 2012 р. у сортів усіх трьох груп і в 2013 р. – в третьої групи сортів, середніми у сортів першої і другої групи.

Визначено, що основний внесок був від позитивного зв'язку продуктивності рослини з продуктивною кущистістю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1980. – 351 с.
2. Гурьев Б. П. Методические рекомендации по экологическому сортоиспытанию кукурузы / Б. П. Гурьев, П. П. Литун, И. А. Гурьева. – Харьков: 1981. – 32 с.
3. Михеев Л. А. О корреляции зерна с колоса с элементами его структуры у гибридов пшеницы / Л. А. Михеев // Селекция и семеноводство. – 1992. – № 2-3. С. 17-21.

4. Чекалин Н. М. Изменчивость признаков в популяциях озимой пшеницы в зависимости от типа и направления отбора / Н. М. Чекалин, Е. Г. Беляева // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 2. С. 15-17.

5. Носатовский А. И. Пшеница / А. И. Носатовский: монография. – М.: Сельхозгиз, 1950. – 410 с.

6. Звейнек И. А. Взаимодействие неаллельных генов короткостебельности и их влияние на высоту растений мягкой пшеницы / И. А. Звейнек // Сб. науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции ВИР. – 1989. Т. 128. – С. 122-128.

7. Коробейников Н. И. Изменчивость и взаимосвязь признаков продуктивности колоса яровой мягкой пшеницы / Н. И. Коробейников, В. Ф. Козловская // Вопросы селекции и семеноводства на целинных землях Алтая. – Новосибирск, 1980. – С. 11-18.

8. Вареница Е. Т. Взаимосвязь высоты растений с элементами продуктивности у гибридов озимой мягкой пшеницы / Е. Т. Вареница, Г. В. Кочетыго // Сб. науч. тр. НИИ с.-х. центр. районов Нечерноземной зоны. – 1981. – № 50. – С. 61-67.

9. Чекалин Н. М. Изменчивость коэффициентов корреляции у гибридов озимой пшеницы в зависимости от площади питания растений / Н. М. Чекалин, Е. Г. Беляева, Н. С. Марчук // Селекция и семеноводство. – 1984. – Вып. – 56. – С. 78-82.

О. А. Четверик,

А. Ф. Звягин,

М. Р. Козаченко

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Харьков

Парные и множественные коэффициенты корреляции и детерминации количественных признаков сортов пшеницы мягкой озимой

В лаборатории селекции и физиологии озимой пшеницы Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН установлены особенности положительных и отрицательных связей между количественными признаками разных групп сортов пшеницы мягкой озимой по парным и множественным коэффициентам корреляции и детерминации, что важно для определения эффективности использования их в качестве исходного материала в селекции.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, сорт, количественный признак, парные и множественные коэффициенты корреляции и детерминации.

УДК 581.132:635.657

О. М. Щербакова, аспірант
С. М. Каленська, д-р с.-г. наук
Л. М. Гончар, канд. с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВМІСТ ХЛОРОПЛАСТІВ У ЛИСТКАХ РОСЛИН НУТУ ТА ЇХ РОЛЬ У ПРОЦЕСІ ФОТОСИНТЕЗУ

Наведено результати досліджень впливу передпосівної обробки насіння нуту на вміст хлоропластів у листках рослин та їх роль в процесі фотосинтезу. Встановлено, що безпосередній вплив на вміст хлорофілу а і b в листках рослин нуту має як передпосівна обробка насіння, так і сортові особливості досліджуваного сорту. За вмістом хлорофілу можна визначати потужність фотосинтетичного апарату, який характеризує не тільки окремі рослини, а й ценоз в цілому.

Ключові слова: нут, сорт, хлоропласти, хлорофіл, індекс листової поверхні.

Вступ. Нут – одна із найдавніших і найпоширеніших культур світу, яку використовують як на харчові, так і на кормові цілі. Найбільш ранні знахідки насіння нуту в Туреччині датуються 5450 роком до н. е., а в Індії його культивували 2000 років до н. е. У наш час нут вирощується переважно в Туреччині, країнах Північної Африки, Індії, Пакистані та Мексиці та посідає третє місце в світі серед зернобобових культур. Наприклад, в Індії щороку сіють близько 10 млн га цієї культури, що становить приблизно 83% світових площ. З – поміж численних переваг нуту можна виділити його поживну та біологічну цінності. У насінні цієї культури міститься 28-32% білка і до 7% олії. Білок нуту за амінокислотним складом дуже близький до ідеального білка ФАО [1].

Постановка проблеми. Активізація рослинно-мікробної взаємодії є потужним фактором підвищення продуктивності агроценозу, хоча в сільськогосподарській практиці використовується недостатньо. Тому необхідна широкомасштабна біологізація агротехнологій вирощування зернобобових культур для забезпечення умов реалізації природних процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вчених доведено, що фотосинтетична продуктивність рослин залежить від асиміляційної поверхні, інтенсивності фотосинтезу, добового приросту вегетативної маси, коефіцієнта використання сонячної енергії тощо. Тож чим більша площа листової поверхні, тим швидше проходить накопичення органічної речовини рослинами сільськогосподарських культур, що обумовлює збільшення урожайності з одиниці площі посіву [2, 3].

До числа основних фотосинтезуючих пігментів зелених рослин відносяться хлорофіл і каротиноїди, вміст, стан і активність яких визначає увесь комплекс метаболізму рослинних організмів. Оскільки продукційний процес забезпечується фотосинтетичною активністю багатьох структур, які послідовно змінюються в онтогенезі, важливо знати про відносний внесок їх

у цей процес, а також наявність хлорофілу в листках та шляхи збереження його протягом більш тривалого часу в активному стані [4].

Хлорофіл, що є головним компонентом пігментів фотосистеми рослин нуту, як і інших автотрофних рослин, зосереджений в хлоропластах - найважливіших структурах клітини зеленого листка. Він входить до класу білків. Найважливішу роль в фотосинтезу відіграє зелений пігмент - хлорофіл. На даний час відомо близько 10 хлорофілів. Вони відрізняються за хімічною будовою, забарвленням, поширенням серед живих організмів. Для утворення хлорофілу необхідна наявність заліза. При нестачі заліза рослини характеризуються блідими смугами і слабким зеленим забарвленням листя. Утворення хлорофілу залежить як від температури, так і від вологозабезпеченості. Оптимальна температура для накопичення хлорофілу 26-30 °С, а сильне зневоднення проростків призводить до повного припинення утворення хлорофілу [5, 6].

Функціональна роль пігментів пластид у рослинах не обмежується їх участю лише в асиміляції енергії. Пігменти, які містяться, у пластидах фокусують в інтегрованому вигляді всі зовнішні умови та їх дії у сукупності. Пігментний комплекс виконує найважливішу для рослинного організму функцію – поглинання променевої енергії сонця, яка йде на утворення органічної речовини.

При розгляді посіву як фотосинтезуючої системи урожай вегетативної маси, що створюється за вегетаційний період, або його приріст за певний період залежить від величини середньої площі листя, або листового індексу, тривалості періоду і чистої продуктивності фотосинтезу [6, 7]. В міру збільшення віку листя (процес старіння) інтенсивність фотосинтезу падає. На інтенсивність фотосинтезу впливає вік всієї рослини. У більшості однорічних рослин інтенсивність фотосинтезу зростає в процесі онтогенезу і досягає максимуму у фазу бутонізації, цвітіння. Після цвітіння інтенсивність фотосинтезу в листі знижується [7].

Мета досліджень – визначити вплив передпосівної обробки насіння нуту на вміст хлорофілу у листках рослин за фазами росту і розвитку та встановити залежність цього процесу від площі листової поверхні, а також індекс листової поверхні посівів нуту відповідно до досліджуваних елементів.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2012-2014 рр. у стаціонарному досліді кафедри рослинництва у ВП НУБіП України “Агрономічна дослідна станція”, розташованому в умовах Правобережного Лісостепу України. У дослідженнях використовували загальноприйняті в рослинництві та землеробстві методики. Вивчали середньостиглі сорти нуту вітчизняної селекції – Триумф та Розанна. Варіанти досліджень включали обробку насіннєвого матеріалу: 1. Контроль (водою); 2. Ризобіфіт (на основі штаму *Mesorhizobium ciceri* H-12); 3. Штам ST 282 (на основі штаму *Mesorhizobium ciceri* ST 282); 4. Колоїдним розчином молібдену (КРМ); 5. Ризобіфіт з додаванням колоїдного розчину молібдену;

6. Штам ST 282з додаванням колоїдного розчину молібдену(КРМ). Замочували з розрахунку 1,5 розчину на 150 кг насіння нуту в день сівби.

Вміст хлорофілів a і b визначали за фазами росту і розвитку спектрофотометричним методом на 100 г сирової маси. Листовий індекс посіву розраховували як добуток площі зелених листків окремої рослини на кількість рослин, які ростуть на 1 м^2 .

Результати досліджень. За результатами наших досліджень вміст хлорофілу в листках рослин нуту поступово зростає за фазами росту і розвитку й досягає свого максимуму у фазу формування насіння, а у фазі початок дозрівання – знижувався (табл. 1, 2).

Встановлено, що максимальний вміст хлорофілу в тканинах тісно пов'язаний з діяльністю листків, які функціонують в період запилення та формування насіння рослинами нуту.

Хлорофіл поглинає сонячну енергію і спрямовує її на хімічні реакції, які не можуть проходити без одержуваної енергії. Аналізуючи отримані дані можна стверджувати, що рослини сорту Розанна містять більше як хлорофілу a , так і b на одиницю поверхні листків порівняно із сортом Триумф.

Відмічено, що вміст хлорофілів a і b у листках рослин нуту та індекс листової поверхні в період їх росту різнилися: у сорту Розанна різниця між фазами найменшого вмісту хлорофілу a – бутонізація і найвищого його показника – формування насіння становила 10,57 на контрольному варіанті, 9,43 – за обробки ризобіфітом з додаванням колоїдного розчину молібдену та 9,0 мг/100 г сирової маси за обробки насіння штамом ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену; хлорофілу b відповідно 4,23, 3,77 і 3,6 мг/100 г сирової маси.

1. Вміст хлорофілів у листках та індекс листової поверхні посівів нуту сорту Розанна за фазами росту і розвитку (середнє за 2012-2014 рр.)

Показник	Фази росту і розвитку рослин				
	бутонізація	цвітіння	формування насіння	початок дозрівання	
Контроль (водою)					
Індекс листової поверхні, $\text{м}^2/\text{м}^2$	0,51	1,27	2,09	2,00	
Вміст хлорофілів, мг/100 г сирової маси	a	20,07	27,93	30,64	29,07
	b	8,03	11,17	12,26	11,63
	$a+b$	28,10±0,91	39,10±0,64	42,90±1,11	40,70±0,61
Ризобіфіт з додаванням колоїдного розчину молібдену					
Індекс листової поверхні, $\text{м}^2/\text{м}^2$	0,67	1,61	2,68	2,63	
Вміст хлорофілів, мг/100 г сирової маси	a	26,00	33,93	35,43	34,50
	b	10,40	13,57	14,17	13,80
	$a+b$	36,40±0,72	47,50±0,43	49,60±0,10	48,30±0,12

Продовження таблиці 1

Штам ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену					
Індекс листкової поверхні, м ² /м ²		0,71	1,68	2,73	2,70
Вміст хлорофілів, мг/100 г сирової маси	<i>a</i>	27,64	34,32	36,64	35,79
	<i>b</i>	11,06	13,73	14,66	14,31
	<i>a+b</i>	38,70±0,20	48,05±0,13	51,30±0,52	50,10±0,44

У сорту Тріумф вміст хлорофілу *a* був найвищий у фазу формування насіння і становив 25,79 на контрольному варіанті, 40,93 – за обробки ризобіфітом з додаванням колоїдного розчину молібдену та 41,93 мг/100 г сирової маси за обробки штамом ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену; хлорофілу *b* – відповідно 10,31, 16,37 та 16,77 мг/100 г сирової маси (табл. 2).

Нашими дослідженнями встановлено, що на початку вегетації відзначалося повільне наростання площі листя, але починаючи з фази цвітіння швидкість росту листкового апарату у посівах нуту зростала. Так, у фазі бутонізації площа листкової поверхні становила 5,00-5,50 тис. м²/га у контролі, у фазу формування насіння 21,0-23,1 тис. м²/га, тобто збільшилась у 4-5 разів за даний період. У фазу формування насіння листковий індекс був найвищим і становив 2,09-2,73 м²/м² у сорту Розанна та 2,37-2,93 м²/м² у сорту Тріумф.

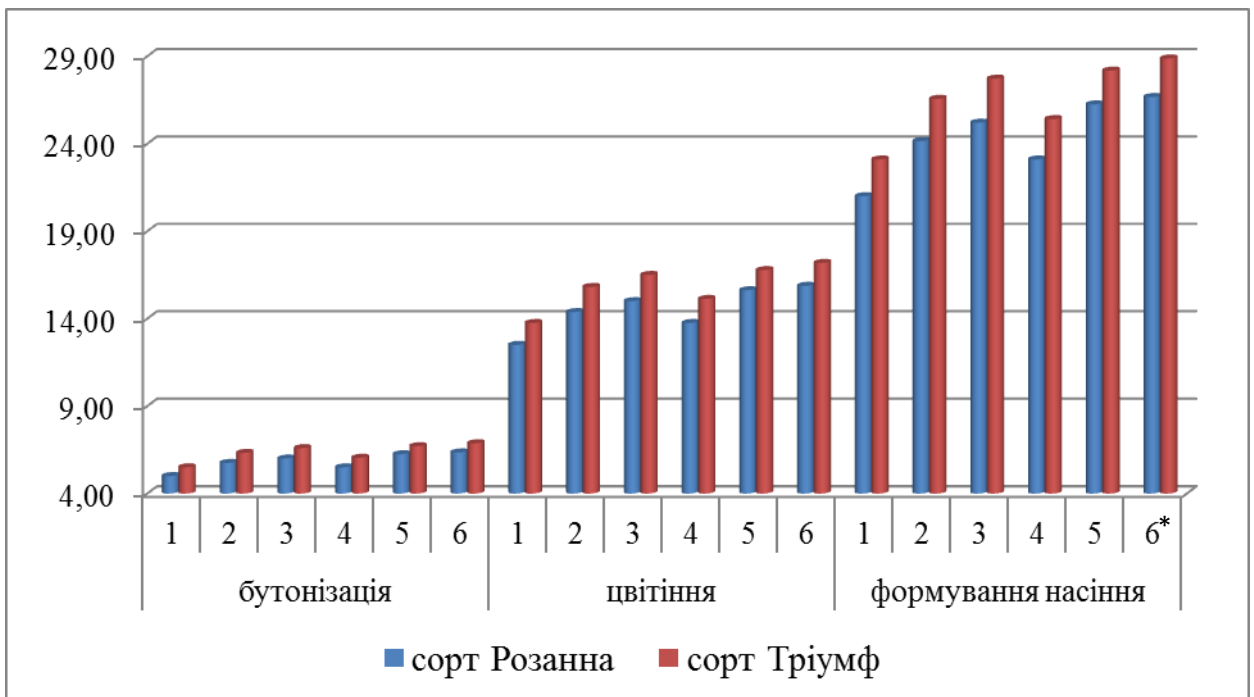
2. Вміст хлорофілів у листках та індекс листкової поверхні посівів нуту сорту Тріумф за фазами росту і розвитку (середнє за 2012-2014 рр.)

Показник	Фази росту і розвитку рослин				
	бутонізація	цвітіння	формування насіння	початок дозрівання	
Контроль (водою)					
Індекс листкової поверхні, м ² /м ²	0,56	1,40	2,37	2,35	
Вміст хлорофілів, мг/100 г сирової маси	<i>a</i>	16,50	24,75	25,79	25,50
	<i>b</i>	6,60	9,90	10,31	10,20
	<i>a+b</i>	23,10±0,13	34,65±0,10	36,10±1,14	35,70±0,78
Ризобіфіт з додаванням колоїдного розчину молібдену					
Індекс листкової поверхні, м ² /м ²	0,71	1,73	2,89	2,86	
Вміст хлорофілів, мг/100 г сирової маси	<i>a</i>	21,29	39,07	40,93	40,29
	<i>b</i>	8,51	15,63	16,37	16,11
	<i>a+b</i>	29,80±0,45	54,70±1,10	57,30±1,22	56,40±0,73

Продовження таблиці 2

Штам ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену					
Індекс листкової поверхні, м ² /м ²		0,75	1,78	2,93	2,91
Вміст хлорофілів, мг/100 г сирової маси	<i>a</i>	21,98	40,29	41,93	41,29
	<i>b</i>	8,79	16,11	16,77	16,51
	<i>a+b</i>	30,77±0,25	56,40±0,89	58,70±1,18	57,8±0,40

За роки досліджень виявлено, що, застосування передпосівної обробки насіння сприяє росту листкової поверхні рослин досліджуваних сортів нуту. В процесі досліджень було встановлено динаміку формування цього показника в різні фази росту і розвитку культури залежно від передпосівної обробки насіння. Збільшення цього показника відмічено за передпосівної обробки штамом ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену, причому у варіанті із застосуванням інокулянту Ризобофіту та штаму ST 282 площа листкової поверхні була дещо нижчою (рисунок). При використанні для передпосівної обробки насіння традиційного інокулянта Ризобофіту площа листкової поверхні зросла на 15-19 % порівняно з контрольним варіантом залежно від сорту.



*: 1. Контроль (водою); 2. Ризобофіт; 3. Штам ST 282; 4. Колоїдним розчином молібдену (КРМ); 5. Ризобофіт з додаванням колоїдного розчину молібдену; 6. Штам ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену.

Рисунок 1. Динаміка наростання площі листкової поверхні нуту, тис. м²/га (середнє за 2012-2014 рр.)

В середньому за три роки досліджень встановлено, що найбільша площа листя була у сорту Тріумф у варіанті за передпосівної обробки насіння штамом ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену. Так, у фазу формування насіння вона становила 29,0 тис. м²/га, тоді як в абсолютному контролі – 23,1 тис. м²/га.

Висновки. У фазу формування насіння рослини нуту досягали найвищих показників індексу листової (2,73 м²/м² у сорту Розанна та 2,93 м²/м² у сорту Тріумф) за обробки насіння штамом ST 282 з додаванням колоїдного розчину молібдену.

Встановлено, що безпосередній вплив на вміст хлорофілу *a* і *b* в листках рослин нуту має як передпосівна обробка насіння, так і сортові особливості досліджуваного сорту.

За вмістом хлорофілу можна визначати потужність фотосинтетичного апарату, який характеризує не тільки окремі рослини, а й ценоз в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Польовий Р. Нутове майбутнє/ Р. Польовий// Агробізнес сьогодні грудень 2010. – №24(199) – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/170-2010-12-19-17-42-14.html>.
2. Чиков В.И. Связь фотосинтеза с продуктивностью растений /В.И. Чиков//Соросовский образовательный журнал. – 1997. – №12. – С. 66-72–188.
3. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности /А.А.Ничипорович // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М.: Наука, 1972. – С. 511.
4. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений/// Физиология фотосинтеза / под ред. Ничипоровича А. А. – М.: Наука, 1982. – С. 7-33.
5. Андрианова Ю.Е. Хлорофилл и продуктивность растений / Ю.Е. Андрианова, И.А. Тарчевский. – М.: Наука, 2000. – 135 с.
6. Юзбеков А.К. Спектрофотометрические способы определения активности ключевых ферментов фотосинтетического метаболизма у С3- и С4 – растений /А.К. Юзбеков// препринт. – К., 1990. – 32 с.
7. Практикум по физиологии растений / [Н.Н. Третьяков, Т.В. Карнаухова, Л.А. Паничкин и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

О. Н. Щербакова, аспирант
С. М. Каленська, д-р с.-х. наук
Л. М. Гончар, канд. с.-х. наук
 Национальный университет биоресурсов
 и природопользования Украины, Киев

Содержание хлоропластов в листьях растений нута и их роль в процессе фотосинтеза

Приведены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян нута на содержание хлоропластов в листьях растений и их роль в процессе фотосинтеза. Установлено, что непосредственно влияние на содержание хлорофилла *a* и *b* в листьях растений нута имеет как предпосевная обработка семян, так и сортовые особенности изучаемого сорта. По содержанию хлорофилла можно определять мощность фотосинтетического аппарата, который характеризует не только отдельные растения, но и ценоз в целом.

Ключевые слова: нут, сорт, хлоропласты, хлорофилл, индекс листовой поверхности.

E.N. Scherbakova,
S.M. Kalenska,
L.N. Gonchar
 National University of Life
 and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev

The content of chloroplasts in the leaves of plants chickpeas and their role in photosynthesis

The article contains results studies of the effect preseedling chickpea seed treatment on content of chloroplasts in the leaves of plants and their role in photosynthesis. Established that immediate impact on the content of chlorophyll *a* and *b* in the leaves of plants chickpea is a presowing seed processing and varietal characteristics of the investigated varieties. The content of chlorophyll can determine the power of the photosynthetic apparatus, which characterizes not only the individual plants, but coenosis in general.

Keywords: chickpeas, sort, chloroplasts, chlorophyll index of leaf surface.

УДК 631.547

С.О. Пруднікова, аспірантка

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, Харків

**РЕЗУЛЬТАТИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ ЖИВЛЕННЯ
ОГІРКІВ У ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ**

Представлено результати функціональної діагностики живлення огірків в умовах захищеного ґрунту. Показано, що візуальні ознаки нестачі калію у рослинах (крайовий опік листків) настають на четверту добу після реєстрації зниження фотосинтетичної активності хлоропластів. Відновлення останньої відбувалося після підживлення огірків монофосфатом калію. Це дало підстави для використання функціональної діагностики з метою корегування мінерального живлення рослин.

Ключові слова: функціональна діагностика, фотометр «Агровектор», макро- та мікроелементи.

Своєчасна й об'єктивна діагностика мінерального живлення рослин є невід'ємною гарантією отримання високих урожаїв і прибутків сільгосп підприємств.

За останні роки проведено значну роботу з удосконалення методів діагностики живлення рослин, у тому числі: ґрунтової, рослинної, комплексної діагностики та ін. [2, 4, 6, 9, 10]. Домінуючою, на наш погляд, залишається ґрунтова діагностика. Разом з тим, використання останньої завершується розрахунком усередненої дози добрив. Це призводить до перевнесення їх на ділянках з високим вмістом поживних елементів і недовнесення на ділянках з низьким вмістом КРК. Другий недолік ґрунтової діагностики полягає у тому, що рухомі форми поживних елементів вилучають із ґрунту сильними кислотами. При цьому вважається, що коренева система рослин володіє такою ж здатністю до розчинення хімічних сполук, як і мінеральні кислоти. Звичайно, що це лише припущення. Академік Д.М. Прянишников стверджував, що рослина більш точно, ніж будь-який аналіз, вкаже нам на забезпеченість її елементами живлення [7]. Саме цю мету і переслідує рослинна діагностика, у межах якої розрізняють: візуальну, тканинну, листкову, морфобіометричну, дистанційну (N-тестери) і функціональну діагностику (рис. 1). Відомо, що більш відпрацьованою є листкова діагностика, проте її здійснення передбачає значних витрат часу і коштів.

Функціональна діагностика живлення рослин, яка широко використовується на виробництві, достатньо відпрацьована і забезпечує надійні результати у посівах зернових культур. Її використання на овочевих культурах і в умовах захищеного ґрунту потребує подальшого вивчення.

Метою нашої роботи є апробація функціональної діагностики в умовах захищеного ґрунту.

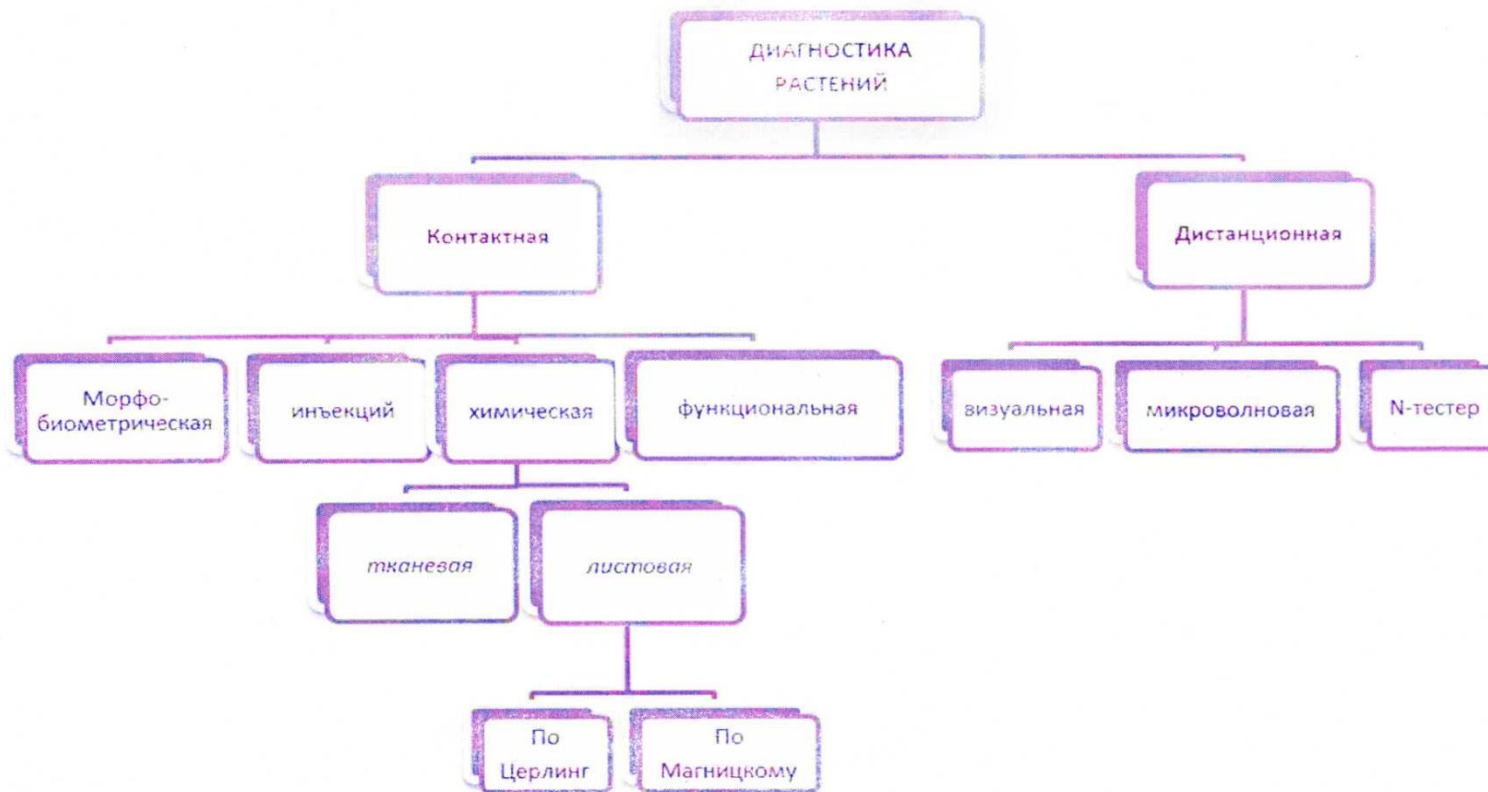


Рис. 1. Види діагностики живлення рослин

Методика. В її основу покладено праці британського вченого Роберта Хіла, а саме: визначення фотосинтетичної активності хлоропластів. Науковець показав, що процес виділення кисню під час освітлення суспензії хлоропластів відбувається так само, як і в живих клітинах. Саме це явище дозволяє спостерігати реакцію виділених хлоропластів на ін'єкцію того чи іншого елемента. Як правило, останні додають до суспензії хлоропластів у хелатованій формі. При цьому посилення фотосинтетичної активності хлоропластів свідчить про нестачу поживного елемента, послаблення - про надлишок. Активність хлоропластів оцінюється за виділеним киснем, що знебарвлює 2,6-дихлорфеноліндофенол. Вимірювання інтенсивності світлопропускання суспензії до і після ін'єкції поживного елемента проводять на портативному фотометрі «Агровектор».

Детально методика визначення фотосинтетичної активності хлоропластів наведена у ряді публікацій [4, 5, 8-10]. Порядок проведення функціональної діагностики за допомогою портативної лабораторії «Агровектор ПФ 014» висвітлено у роботах С.С. Шевченка, В.І. Філона [8, 11]. Перевагами вказаної методики є робота з живими рослинами, проведення аналізу в короткі терміни, максимальне наближення до безпосереднього виробника, урахування особливостей кожного поля.

Аналіз виконано в умовах стаціонарного дослідження лабораторії вегетаційних методів досліджень кафедри агрохімії ХНАУ ім. В.В. Докучаєва.

Схема досліджу:

1. Фертигація
2. Діагностика

Мінеральні добрива на варіанті з фертигацією вносили за загальноприйнятою комп'ютерною програмою живлення огірків, розробленою для виробничих умов.

Система удобрення огірків на варіанті «Діагностика» розроблялась на підставі даних функціональної діагностики. Норма добрив при фертигації становила $N_{192}P_{44}K_{44}$. Повторність дослідження чотириразова, сорт огірка «Атлет». Похибка визначення фотосинтетичної активності хлоропластів становила 0,2 %.

Результати й обговорення. Нами було проведено візуальну і функціональну діагностику живлення огірків у захищеному ґрунті. Візуальна діагностика при цьому не виявила будь-яких порушень у мінеральному живленні рослин. Проведення ж функціональної діагностики, явно вказує про нестачу таких мікроелементів, як фосфор та калій (рис.2).

По осі ординат – фотосинтетична активність хлоропластів; по осі абсцис – макро- і мікроелементи, забезпеченість якими визначається. Червона лінія вказує на рівень активності хлоропластів на контролі. Вище від червоної лінії – існує потреба у внесенні поживного елемента, нижче – ні.

Стосовно вмісту мікроелементів, зазначимо, що в недостатній кількості виявилися кальцій, магній, марганець та йод. Цей дисбаланс мікро- та

макроелементів пояснюється антагонізмом іонів та нейтральною реакцією середовища.

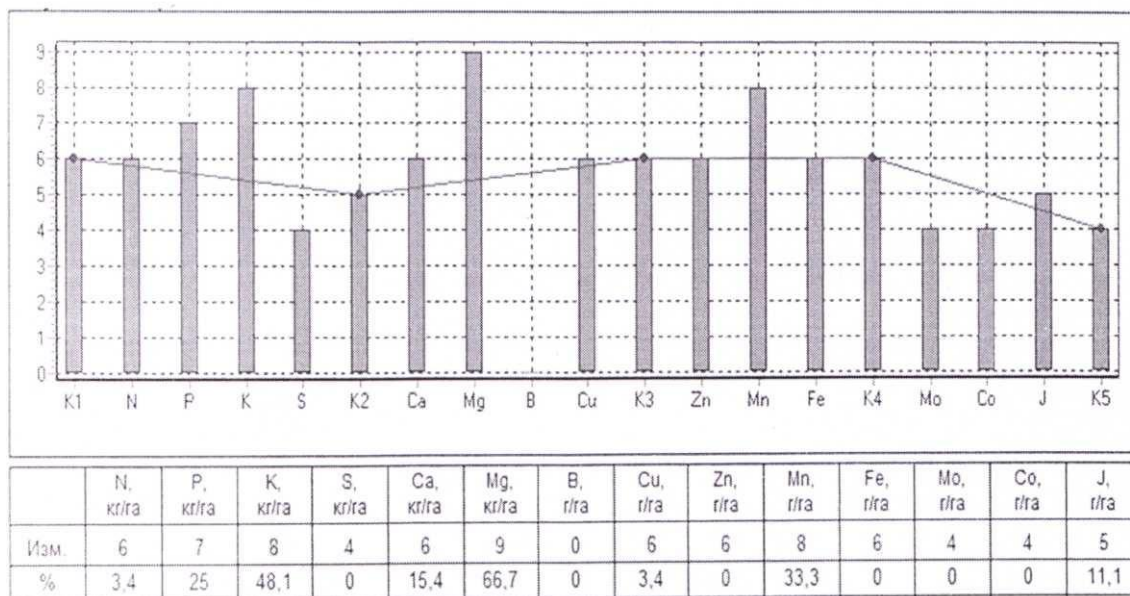


Рис. 2. Результати функціональної діагностики живлення огірка до внесення добрив

На четверту добу після реєстрації зниження фотосинтетичної активності хлоропластів нами помічено візуальні ознаки нестачі калію. Вони проявлялися у вигляді крайового опіку листків (рис.3).

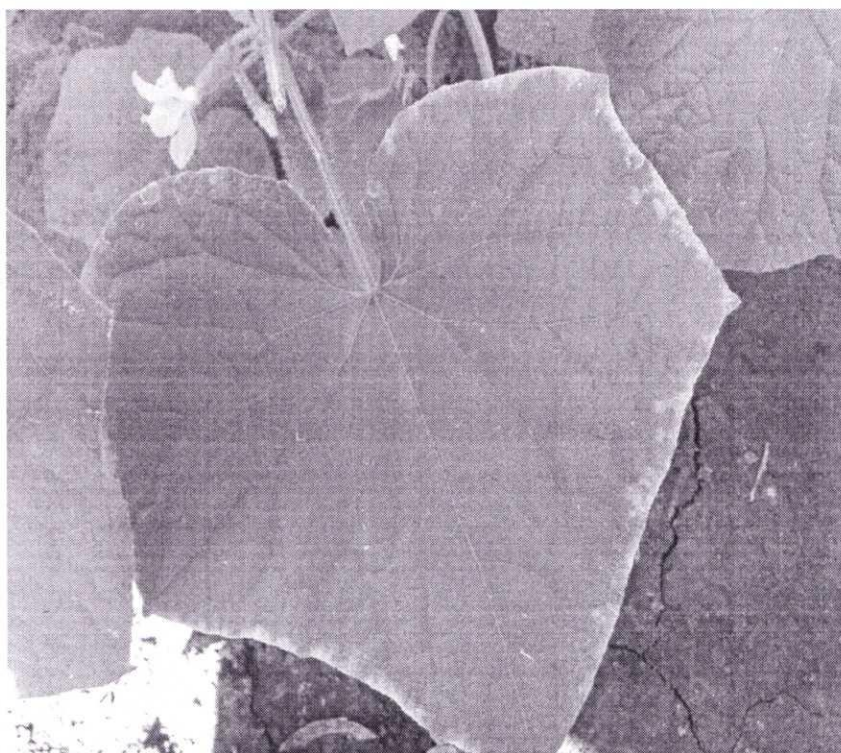


Рис. 3. Крайові опіки листків огірка

Звичайно, нами було проведено підживлення рослин моно фосфатом калію. Повторна діагностика за допомогою портативної лабораторії «Агровектор ПФ 014» свідчить про усунення нестачі таких макроелементів, як фосфор і калій. Однак ситуація з мікроелементами залишилася без змін, оскільки мікродобрива напередодні не вносили (рис. 4).

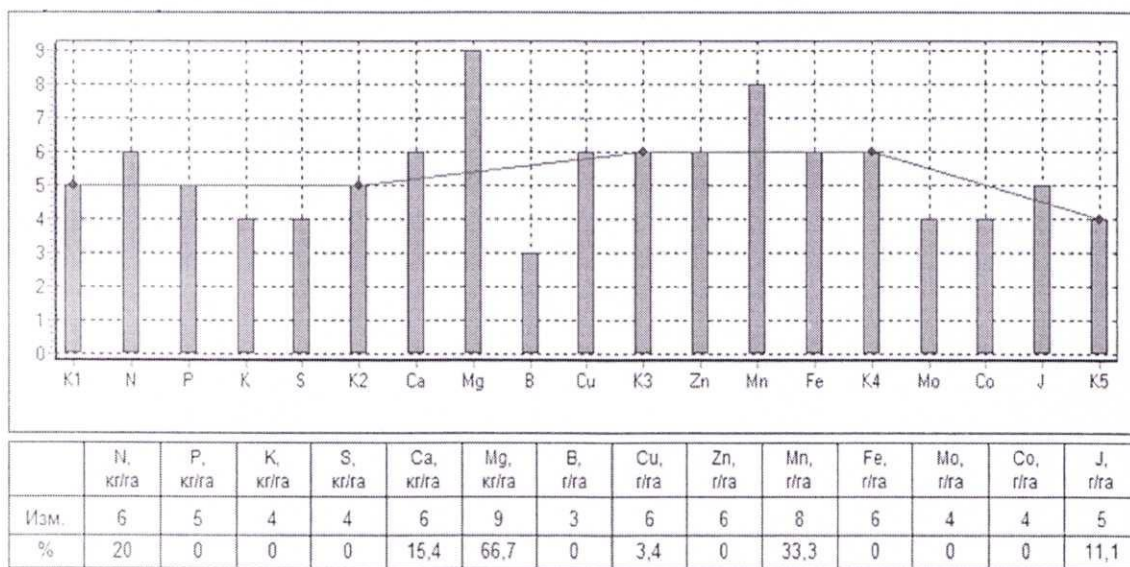


Рис. 4. Результати функціональної діагностики живлення огірка після внесення добрив

Слід зазначити, що в міру покращання калійного живлення рослин зникали і візуальні ознаки його нестачі (рис. 5).

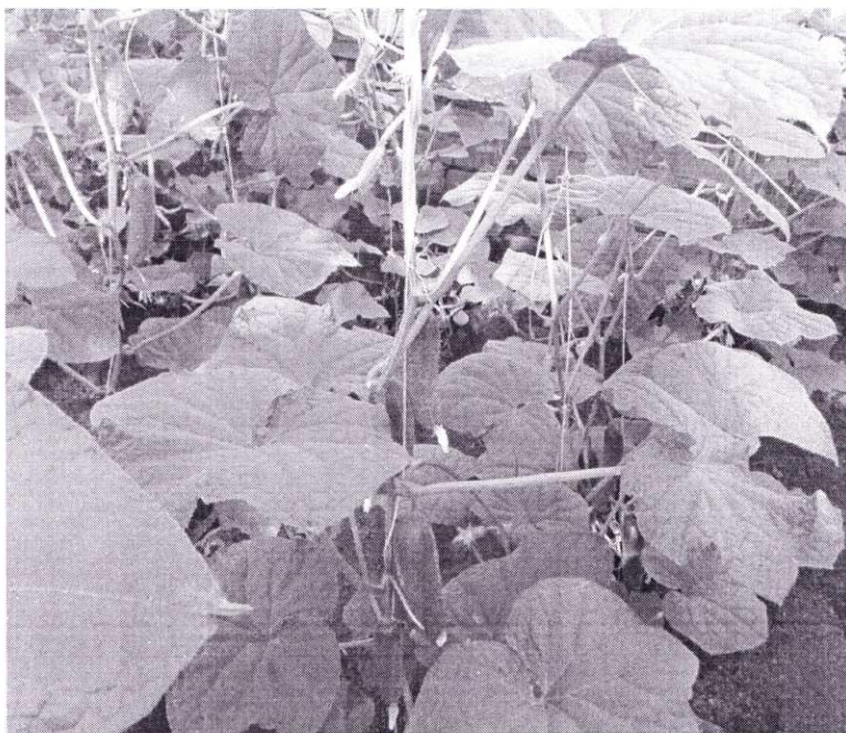


Рис. 5. Зникнення крайових опіків листків огірка після підживлення їх моно-фосфатом калію

Підсумовуючи наведене, можна стверджувати, що для прийняття оперативних рішень в управлінні живленням огірків у захищеному ґрунті можна з успіхом використовувати функціональну діагностику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ермохин Ю.И. Почвенно-растительная оперативная диагностика «ПРОД-ОмСХИ» минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур: монография / Ю.И. Ермохин. – Омск: ОмГАУ, 1995. – 208 с.
2. Магницкий К.П. Контроль питания полевых и овощных культур / К.П. Магницкий. – М., 1964. – 268 с.
3. Нарушения питания культурных растений в цветных изображениях [Электронный ресурс] / под общ. ред. проф., д-ра – агр. наук Вернега Бергмана -Йенна, 1976 - Режим доступа: <http://www.landart.ru/03-uhod/c-bergman/03c000.htm>.
4. Панасенко Є.В. Ефективність мінерального живлення озимого жита за результатами функціональної діагностики 30 різних рівнів удобрення / Є. В. Панасенко // Вісник ХНАУ. – Х., 2013. – № 2. – С. 123.
5. Пат. SU 952168 Россия. Способ обеспечения растений минеральными элементами [Электронный ресурс] / А.С. Плешков, Б.А. Ягодин; заявитель Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. – Режим доступа:
6. Ягодин Б. А. Практикум по агрохимии / [Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков]. 7. Прянишников Д.Н. Избр. соч. в 3-х т. Т. 1 / Д.Н. Прянишников. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1952. – 691 с.
8. Філон В.І. Оцінка ефективності застосування мінеральних добрив у підприємствах Харківської області / В. І. Філон // Вісник ХНАУ. – Х., 2012. – №4. – С. 150.
9. Філоненко Т.А. Функціональна діагностика мінерального живлення рослин нуту за одностороннього внесення добрив / Т. А. Філоненко // Вісник ХНАУ. – Х., 2013. – № 2. – С. 105.
10. Церлинг В.В. Агрохимические основы диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур / В.В. Церлинг. – М.: Наука, 1978. – 216 с.
11. Шевченко С. С. Функціональна експрес-діагностика рослин [Електронний ресурс] / С.С. Шевченко, І. Корчагіна. – Режим доступу: http://91.219.144.9/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe.

Прудникова С.А., аспирантка
Харьковский национальный аграрный
университет им. В. В. Докучаева, Харьков

Результаты функциональной диагностики питания огурцов в защищенном грунте

Представлены результаты функциональной диагностики питания огурцов в условиях защищенного грунта. Показано, что визуальные признаки недостатка калия в растениях (краевой ожог листьев) наступают на четвертые сутки после регистрации снижения фотосинтетической активности хлоропластов. Восстановление последней происходило после подкормки огурцов монофосфатом калия. Это дает основания для использования функциональной диагностики с целью корректировки минерального питания растений.

Ключевые слова: функциональная диагностика, фотометр «Агровектор», микро- и макроэлементы.

Prudnikova S. A.,
Kharkov National Agrarian
University after V.V. Dokuchaev, Kharkov

Results of functional diagnostics of food of cucumbers in the protected soil

Results of functional diagnostics of food of cucumbers in the conditions of the protected soil are presented. It is shown that visual signs of a lack of potassium of plants (a regional burn of leaves) step on the fourth days after registration of decrease in photosynthetic activity of chloroplast. Recovery of the last happened after top dressing of cucumbers potassium monophosphate. It gives the grounds for use of functional diagnostics for the purpose of correction of mineral food of plants.

Key words: functional diagnostics, photometer "Agrovektor", micro and macrocells.

Т. Г. Ткаченко, канд. геогр. наук
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОБОВИХ МАКСИМУМІВ ОПАДІВ

Розглядаються формули граничної інтенсивності, в яких базовими параметрами є добові максимуми опадів теплого періоду року.

Ключові слова: добові максимуми опадів, ґрунти, інфільтрація, поверхневий стік, розрахункова тривалість опадів.

Вступ. В умовах степової та лісостепової зон України поверхневому стоку належить виключна роль в процесах змиву природного верхнього шару ґрунту. Ці прояви пов'язані з багатоводними фазами гідрологічного режиму річок і тимчасових водотоків (у період весняної повені та дощових паводків). Визначними є максимальні витрати і шари стоку в періоди проходження весняних повеней та дощових паводків. Невипадково в ерозіоведенні характеристики паводків і повеней використовуються як розрахункові. На державному рівні встановлення розрахункових гідрологічних характеристик регламентується відповідними нормативними документами. Зокрема, зараз діє СНіП 2.01.14 -83. При його розробці були використані матеріали спостережень за стоком річок до 1980 р. [1]. З тих пір пройшло більше 30 років і розрахункові параметри гідрологічних величин потребують уточнення, нормування. Тому актуальним є і розвиток науково-методичної бази, що покладена в основу нормування максимального стоку.

Матеріали і методи досліджень. Методика нормативного документа СНіП 2.01.14-83 базується на формулі граничної інтенсивності (в іноземній літературі – раціональний метод), яка має вигляд [2]:

$$q_{P\%} = A_{1\%} \eta H_{1\%} \delta \lambda_{P\%}, \quad (1)$$

де $q_{P\%}$ - максимальний миттєвий модуль стоку дощових паводків забезпеченістю $P\%$;

$A_{1\%}$ - максимальний модуль стоку щорічної ймовірності перевищення $P\%$, виражений в долях добутку $\eta H_{1\%}$ (при $\delta=1.0$);

$H_{1\%}$ - максимальний добовий шар опадів ймовірністю перевищення $P=1\%$;

η - збірний коефіцієнт стоку, який для лісової і лісостепової зон розраховується за формулою:

$$\eta = \frac{1.3\eta_0}{(F+1)^{n_3}} \left(\frac{Lb}{50} \right)^{n_2}, \quad (2)$$

η_0 - збірний коефіцієнт стоку для водозборів з площею $F=10 \text{ км}^2$ і середньому похилі водозборів $I_e=50\%$ (в умовах степової зони $\eta_0=0,22$, а в лісостеповій – 0.10);

n_2 и n_3 - параметри, що приймають значення: $n_2=0,85$ (в степовій зоні) і 0.90 (в лісостеповій), $n_3=0.11$;

δ - коефіцієнт, що враховує пониження максимального стоку річок, зарегульованих проточними озерами и водосховищами

$$\delta = 1/(1 + cf'_{oz}), \quad (3)$$

c – коефіцієнт, що приймається для умов степової та лісостепової зон і дорівнює 0.4 ;

f'_{oz} - середньозважена озерність, %.

Якщо водойми розташовані поза головним руслом і основними притоками, то δ приймається постійним – на рівні 0.80 . Коефіцієнт λ_p , що входить у формулу (1), слугує для переходу від опорної забезпеченості $P=1\%$ до будь-якої іншої – $P\%$. Параметр $A_{1\%}$, що входить в базову формулу, фактично враховує тимчасову редукацію опадів з інтенсивністю \bar{a}_τ , тобто

$$A_{1\%} = 16.67\bar{\psi}(\tau_\delta), \quad (4)$$

де 16.67 – коефіцієнт розмірності при \bar{a}_τ , мм/хв і τ_δ . хв;

$\bar{\psi}(\tau_\delta)$ - ординати нормованої за $H_{1\%}$ редукаційної кривої, причому

$$16.67\bar{\psi}(\tau_\delta) = \bar{a}_{\tau_\delta} / H_{1\%}, \quad (5)$$

τ_δ - тривалість басейнового часу добігання

$$\tau_\delta = 1.2t_p^{1.1} + t_{ск}, \quad (6)$$

t_p - час руслового добігання (хв);

$t_{ск}$ - час схилового добігання (в лісостеповій зоні $t_{ск} = 60$ хв; в степовій – 30 хв)

Основними параметрами розрахункової схеми, є атмосферні опади $H_{1\%}$ і коефіцієнти стоку η , які залежать від генетичного типу ґрунтів і їх зволоження.

Аналізуючи формулу (1), можна прийти до деяких висновків відносно теоретичної обґрунтованості чинного нормативного документа, а отже, змісту розрахункових параметрів.

Отже, процес формування поверхневого стоку є двооператорною моделлю з блоками трансформації: «атмосферні опади – схиловий стік» та «схиловий притік – русловий стік». У першому блоці атмосферні опади утворюють схилове стокоутворення тільки за умови, що $a_t > i_t$, де a_t - інтенсивність опадів, а i_t – інтенсивність усмоктування, яка залежить від інфільтраційних властивостей ґрунтів. В іншому випадку, коли $a_t < i_t$, всі опади витрачаються на зволоження ґрунтового шару. При неглибокому від поверхні заляганні водоупору з часом може мати місце насичення верхнього шару ґрунтів до рівня повної вологості. Тоді баланс води на поверхні розділу «повітря-ґрунт» буде визначатися співвідношенням $a_t > k_t$, де k_t – інтенсивність усмоктування на відносному водоупорі, причому $k_t > i_t$.

Надлишкова вода на поверхні поділу «повітря – ґрунт», яка утворюється у випадку $a_t > i_b$, потенційно буде стікати по поверхні схилів у вигляді окремих мікроджерельц в руслову мережу. Другий блок («схилувий притік – русловий стік») є трансформатором схилового притоку русловою мережею – под впливом тривалості руслового добігання хвиль паводків и повеней, а також в результаті їх регулювання русло-заплавною ємністю.

Із формули (1) видно, що замість двооператорної моделі трансформації опадів в русловий стік використовується тільки один, але у вигляді схеми «атмосферні опади – русловий стік». Звичайно, це повинно спричинити переключення теоретичної моделі. Відсутність додаткової трансформації, обумовленої наявністю схилового оператора, фактично приводить до невідповідності басейнового часу добігання

$$\tau_{\sigma} = t_p + t_{ck} \quad (7)$$

розрахункової тривалості τ у формулі (6), в якій

$$\tau = (1.2t_p^{1.1} + t_{ck}) > \tau_{\sigma} = (t_p + t_{ck}) \quad (8)$$

Не менш принциповим є використання редуційної кривої середньої інтенсивності опадів у складі параметра $16.67\bar{\psi}(\tau)$ як трансформаційної функції опадів у русловий стік. Щоб підтвердити це, скористаємось формулою, обґрунтованою А.М.Бефані [3] стосовно невеликих водосборів

$$q_m = \frac{Y_m}{t_p} \varphi, \quad (9)$$

де Y_m – загальний шар схилового притоку, який для паводків зливого походження (в умовах степової та лісостепової зон) дорівнює

$$Y_m = \eta H_{\text{доб}}, \quad (10)$$

де $H_{\text{доб}}$ – добовий максимум опадів;

φ – коефіцієнт повноти схилового притоку Y_m у формуванні q_m [3]:

- при $t_p < T_0$

$$\varphi = \frac{n+1}{n} \frac{t_p}{T_0} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]; \quad (11)$$

- при $t_p \geq T_0$

$$\varphi = 1.0, \quad (12)$$

де T_0 – тривалість притоку води зі схилів у руслову мережу (для умов степової та лесостепової зон $T_0 = 2 - 3$ ч);

n – показник степеня в рівнянні редуційного гідрографа схилового притоку:

$$q'_t = q'_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_0} \right)^n \right], \quad (13)$$

де q'_t - ординати редуційного гідрографа схилового притоку;

q'_m - максимальний модуль схилового притоку;

$\frac{n+1}{n}$ - коефіцієнт тимчасової нерівномірності схилового притоку.

Якщо у формулі (1) замість добутку $\eta H_{\%}$ підставити Y_m , згідно з формулою (10), то вихідна формула граничної інтенсивності прийме вигляд (при $\delta = 1.0$ и $\lambda_p = 1\%$):

$$q_m = 16/67 \bar{\psi}(\tau) Y_m. \quad (14)$$

Пропонована структура формули граничної інтенсивності. Із сумісного розгляду рівнянь (14) и (10) маємо:

$$16/67 \bar{\psi}(\tau) = \frac{\varphi}{t_p} = \bar{\varphi}(t_p). \quad (15)$$

У розгорнутому вигляді, урахуваючи формули (11) и (12):

- при $t_p < T_0$

$$\bar{\varphi}(t_p) = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]; \quad (16)$$

- при $t_p \geq T_0$

$$\bar{\varphi}(t_p) = \frac{1}{t_p}; \quad (17)$$

- при $\frac{t_p}{T_0} = 0$

$$\bar{\varphi}(t_p) = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} \quad (18)$$

- при $t_p \gg T_0$

$$\bar{\varphi}(t_p) = \frac{1}{t_p} \quad (19)$$

Рівняння (16)-(19) описують поведінку трансформаційної функції $\bar{\varphi}(t_p)$ у всьому діапазоні співвідношень між тривалістю руслового добігання і схилового притоку. Незручністю $\bar{\varphi}(t_p)$ є її розмірність $\left(\frac{1}{\text{час}} \right)$, оскільки в цьому випадку створюються певні труднощі при нормуванні. З метою уніфікації $\bar{\varphi}(t_p)$ проведемо нормування $\bar{\varphi}(t_p)$ за T_0 . Тоді:

- при $t_p < T_0$

$$\bar{\varphi}(t_p) \cdot T_0 = \frac{n+1}{n} \left[1 - \frac{1}{n+1} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n \right]; \quad (20)$$

- при $t_p \geq T_0$

$$\bar{\varphi}(t_p) T_0 = \frac{T_0}{t_p}; \quad (21)$$

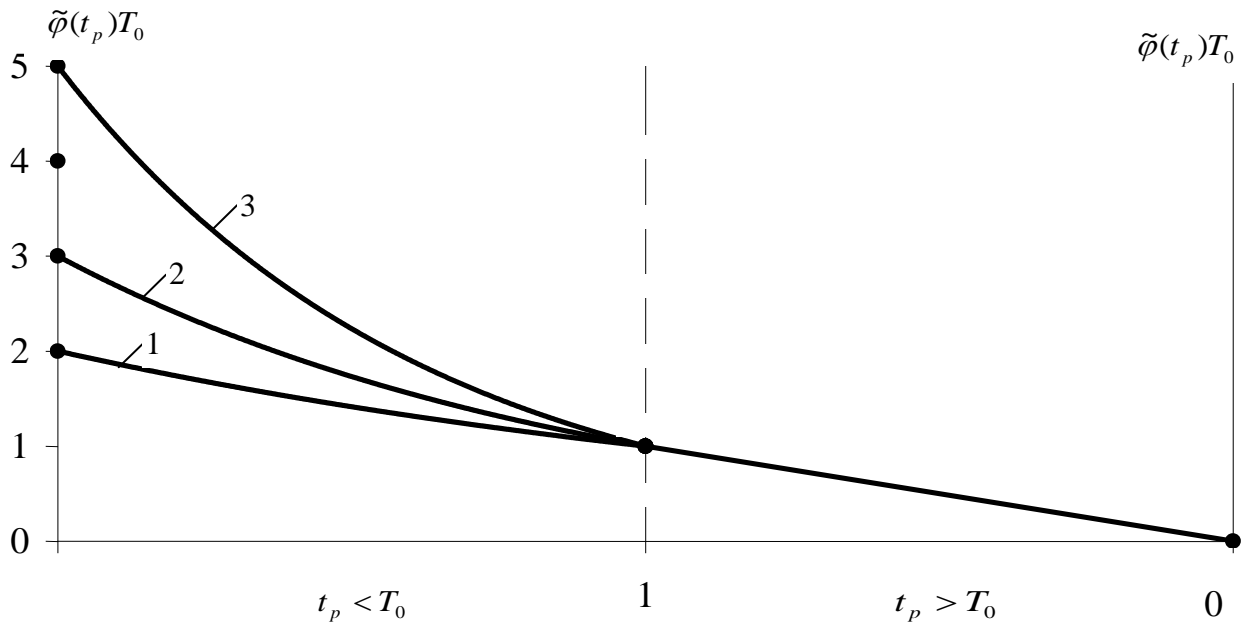
- при $t_p/T_0 = 0$

$$\tilde{\varphi}(t_p)T_0 = \frac{n+1}{n}; \quad (22)$$

- при $t_p \gg T_0$

$$\tilde{\varphi}(t_p)T_0 = 0. \quad (23)$$

На рисунку наведено залежність $\tilde{\varphi}(t_p) \cdot T_0 = f\left(\frac{t_p}{T_0}\right)$ при різних гідрографах схилового притоку ($n \leq 1.0$).



Залежність коефіцієнтів трансформації паводкового стоку $\tilde{\varphi}(t_p)T_0$ при $n=1.0$ (1); 0.5 (2) и 0.25 (3).

Цікаво, що при $t_p/T_0 < 1.0$ функція $\tilde{\varphi}(t_p)T_0$ змінюється від лінійного графіка при $n=1.0$ до нелінійних – при $n < 1.0$. У разі перерізу $t_p/T_0 = 1.0$ всі функціональні залежності сходяться до $\tilde{\varphi}(t_p)T_0 = 1.0$. У подальшому, тобто в діапазоні $t_p > T_0$, незалежно від співвідношення t_p/T_0 , усі індивідуальні графіки описуються загальним лінійним рівнянням, ординати якого пропорційні зворотному співвідношенню t_p/T_0 , тобто $\tilde{\varphi}(t_p)T_0 = \frac{T_0}{t_p}$.

Дослідження структури формули обмеженої інтенсивності, що використовується в чинному нормативному документі СНіП 2.01.14-83, при $F < 200 \text{ км}^2$ показує, що її можна привести до більш обґрунтованого теоретичного варіанта, а саме:

$$q_{p\%} = \tilde{\varphi}(t_p)H_{1\%}\eta\delta\lambda_p \quad (24)$$

Для умов степової та лісостепової природних зон можна реалізувати формулу (24), оскільки, згідно з формулою [4], тривалість притоку води зі схилів в руслову мережу може бути прийнята на рівні 2.5 год, а показник степеня $n=0.4$. Що стосується тривалості руслового добігання t_p (год), то її визначають за співвідношенням:

$$t_p = \frac{L}{V_\partial}, \quad (25)$$

де L – гідрографічна довжина водотоків км;

V_∂ – швидкість руслового добігання, км/год

Максимальні модулі стоку $q_{1\%}(M^3/c \cdot км^2)$ і добова величина опадів $H_{1\%}$ (мм) в межах досліджуваної території встановлюються в результаті статистичної обробки часових рядів максимальних витрат води паводкового стоку та добових величин опадів забезпеченістю $P=1\%$ [5].

Невідомим у формулі (24) залишається параметр η , що являє собою об'ємний коефіцієнт стоку. Його визначення є складним через велику просторову мінливість шарів паводкового стоку та й самих паводкоформуєчих опадів у період випадання локальних злив.

Автором пропонується цілком надійний варіант встановлення в умовах степової та лісостепової зон України коефіцієнта стоку η [6], на підставі формули (24), оскільки

$$\eta = q_{1\%} / \bar{\varphi}(t_p) H_{1\%}. \quad (26)$$

Узагальнення коефіцієнтів стоку η на території слід ураховувати з обліком географічного положення об'єктів і ґрунтово-ботанічних особливостей підстильної поверхні річкових водозборів [7,8].

Висновки. Аналіз розрахункової формули максимального стоку дощових паводків на невеликих водозборах ($F < 200 км^2$), запропонованої в нормативному документі СНіП 2.01.14-83, показав, що вона має серйозні теоретичні недоліки. Але основним з них є заміна двооператорної схеми трансформації атмосферних опадів в русловий стік («опаді – схиловий стік» і «схиловий стік – русловий стік») – однооператорної («опаді – русловий стік»).

На підставі розгляду математичної моделі формування руслового стоку, запропонованої А.М.Бефані, обґрунтований варіант формули граничної інтенсивності, в якій використовується функція трансформації, що спирається на інтегральну характеристику – тривалість притоку води зі схилів у руслову мережу.

У зв'язку з підготовкою в Україні нового нормативного документа щодо визначення характеристик гідрологічного режиму річок обґрунтовано варіант формули граничної інтенсивності, який можна рекомендувати для вдосконалення розрахункової схеми паводкового стоку з невеликих водозборів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик.-М.:Стройиздат, 1985.-175 с.
2. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик, Л.: Гидрометеиздат, 1984, 447 с.
3. Региональные модели формирования паводочного стока на территории СССР / А. Н. Бефани, Н. Ф. Бефани, Е. Д. Гопченко - Обнинск, 1981. - Вып. 2. - 60 с.
4. Каталог річок і водойм України / Г. І. Швєбс, М. І. Ігошин, - К.: Астропринт, 2003. – 256 с.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР.-Л.: Гидрометеиздат, 1964.-Т.6.- Вып.3.- 490 с.
6. Гопченко Е.Д. О перспективах дальнейшего использования формул предельной интенсивности для расчета максимального стока с малых водозборов // Метеорология и гидрология. - 1997.- № - С.104 – 111.
7. О некоторых структурных особенностях формул предельной интенсивности / Е. Д. Гопченко, К. О. Романчук // Вісн. Одес. держ. екол. ун-ту. – Одеса, 2005. - Вип.2. С.149 -158.

Т. Г. Ткаченко, канд. геогр. наук
Харьковский национальный аграрный
университет им. В. В. Докучаева, Харьков

Особенности использования суточных максимумов осадков

Рассматриваются формулы предельной интенсивности, в которых базовыми параметрами являются суточные максимумы осадков теплого периода года.

Ключевые слова: суточные максимумы осадков, почвы, инфильтрация, поверхностный сток, расчетная продолжительность осадков.

УДК 633.11. 631.53.02

Ю.І. ПОДУСТ, кандидат с.-г. наук;
С.П. ЛИФЕНКО, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України.
Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та
сортовивчення НААН України

ВПЛИВ УМОВ ОТРИМАННЯ НАСІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ХАРАКТЕР ЙОГО ПРОРОСТАННЯ

Досліджено характер проростання насіння сортів озимої пшениці залежно від умов його отримання. Виявлено, що реакція сортів на вологість ґрунту під час проростання насіння постійно зберігається незалежно від впливу передчасного проростання його на пні, вмісту білка та строків збирання. Генетично детермінована ознака інтенсивності проростання насіння пов'язана з тривалістю періоду спокою насіння, але на ступінь її прояву впливають й інші фізіологічні чинники.

Ключові слова: озима пшениця, насіння, проростання, дефіцит вологи.

Актуальність роботи. Загально відома виняткова роль і значення культури озимої пшениці у зерновому балансі не лише України, а і всього світу. На неї щороку припадає лєвова частка валового збору зерна. Водночас урожайність озимої пшениці найбільше залежать від метеорологічних умов року[1]. Особливо стан посівів озимої пшениці залежить від вмісту в ґрунті вологи під час проростання насіння [2-4].

Вплив умов вирощування насіннєвого матеріалу на його посівні властивості досліджували протягом тривалого періоду. У результаті були розроблені чисельні практичні рекомендації для насінництва [5,6]. Однак дослідженнями щодо впливу різної вологості ґрунту, проростання насіння не приділено достатньої уваги. Проте, результати спостережень показали, що умови отримання насіння озимої пшениці також впливають на подальше проростання насіння в умовах дефіциту вологи в ґрунті і мають свої особливості відповідно до генотипу, що також слід надалі детально вивчити.

Мета роботи - дослідити мінливість інтенсивності проростання насіння генотипів озимої пшениці за різної вологості ґрунту залежно від умов отримання насіння.

Умови, матеріал та методика досліджень. Польові досліді проводили протягом 2007-2010 рр. у сівозміні лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (СП - НЦНС). Агротехніка на посівах загальноприйнята для конкурсного сортовипробування. Площа ділянок 10 м², норма висіву - 4,5 млн шт. схожих насінин на 1 га. Повторність триразова.

Погодні умови в роки досліджень були різноманітними, але при цьому проявились всі особливості клімату причорноморського Степу України.

В польові та лабораторні дослідження були включені сорти, які мають різну здатність до проростання в умовах дефіциту вологи в ґрунті: Ніконія, Пошана – високу, Селянка, Куяльник – проміжну, Супутниця – низьку здатність. Всі вони були створені лабораторією селекції інтенсивних сортів пшениці СП – НЦНС і є одними з найбільш розповсюджених у виробництві.

В лабораторних умовах для визначення інтенсивності проростання насіння різних генотипів озимої пшениці залежно від умов зволоження ґрунту проводили сівбу насіння у спеціальних ростильнях із штучною вологістю ґрунту: 13 та 14 %, було прийнято за дефіцит вологи, а 22 % - за оптимальні умови. Також визначали силу росту на приладі, що сконструював С.П. Лифенко (1964). Пророщували насіння в холодильнику-термостаті з підтриманням температури в межах $+20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}$.

Для виявлення впливу періоду спокою на інтенсивність проростання на різному фоні зволоження ґрунту насіння обробляли 1 % розчином перекису водню.

Для дослідження зв'язку здатності проростання насіння на пні з інтенсивністю його подальшого проростання в умовах дефіциту вологи в ґрунті застосовували змочування колосу – імітація дощу і далі – з витримкою в часі.

Визначали інтенсивність проростання насіння сортів пшениці залежно від фази стиглості під час збирання. Для цього збирали насіння всіх сортів у молочній, восковій та повній стиглості.

Обробку результатів досліджень проводили за методиками Б.А. Доспехова (1985) та на ЕОМ за допомогою програм Microsoft Excel, Statistica.

Результати досліджень. Як відомо, перекис водню є однією з важливих ланок під час первинних процесів дихання. Під його дією кисень не тільки сприяє припиненню періоду спокою, але й прискорює реакції окиснення під час проростання насіння [7]. В насінницьких лабораторіях цю речовину досить часто використовують для зняття періоду спокою насіння відразу після збирання у разі швидкого визначення його схожості.

Досліди показали, що перекис водню стимулює проростання насіння майже усіх сортів в умовах низької вологості ґрунту та задовільного вологозабезпечення (рис. 1). В умовах дефіциту вологи сходи з'явилися у варіанті з обробкою насіння перекисом водню уже на четверту добу у сорту з найвищою здатністю до проростання - Ніконія. На 11-ту добу в цих умовах сходи дали всі сорти, крім Супутниці. Під час збільшення вологості ґрунту лише на 1 % до 11-ї доби проросло насіння всіх без винятку сортів, але різною мірою. Реакція сортів на дефіцит вологи мало незмінно загальний характер. Тобто у таких сортів, як Супутниця, інтенсивність проростання не вдалося значно підвищити шляхом обробки насіння перекисом водню. Це свідчить про те, що ця ознака залежить не лише від тривалості періоду спокою насіння.

Протягом двох років досліджували реакцію сортів озимої пшениці на тимчасове зволоження з подальшим пророщуванням, як це буває в польових

умовах під час збирання після випадання дощів. Виявилося, що попереднє проростання в колосі істотно впливає на інтенсивність і характер розвитку зародка під час висіву восени у напіввологий ґрунт (рис. 2 – 3).

Встановлено, що після попереднього зволоження проростання насіння в таких умовах проходить значно інтенсивніше, хоча це стосується насіння не всіх сортів. Завдяки попередньому зволоженню насіння в колосі влітку інтенсивність появи сходів підвищилося на 12 – 14 % під час сівби у задовільних умовах зволоження восени.

Тобто попереднє зволоження насіння в колосі влітку стимулює його подальше проростання в умовах дефіциту вологи в ґрунті восени, що, можливо, є наслідком активізації фізіологічних процесів проростання ще в колосі. Таке припущення підтверджується стрімким зниженням показника числа падіння, який опосередковано відображає ферментативну активність у сортів з коротким періодом спокою насіння Пошани та Ніконії. У них показник числа падіння після попереднього зволоження зменшився у п'ять і три рази відповідно та становив у Ніконії 134 с, а в сорту Пошана – всього 86 с (рис. 4). В таких окремих сортів, як Супутниця, в меншій мірі Куяльник, показник числа падіння зменшився неістотно – у 1,2 – 1,3 рази.

Це свідчить, що фізіологічно-активні процеси проростання у них гальмуються, або заблоковані глибоким періодом спокою. Слід зазначити, що в польових умовах зниження показника числа падіння до 150 с значно погіршує посівні якості, а до 86 с – ще більше, зокрема повноту сходів і хлібопекарські властивості зерна. У зв'язку із цим збирання зерна у сортів, які мають слабку стійкість до проростання на пні й швидко активізують фізіологічні процеси перетворення речовин, потрібно проводити в першу чергу. Число падіння у сортів Супутниця та Куяльник зменшилось лише на 100 с, тому інтенсивність проростання насіння в ґрунті істотно не підвищилась, хоча загальна повнота сходів збільшилась. У зв'язку із цим сорти такого типу більше ціняться тому, що дають змогу продовжувати тривалість збирання урожаю в разі випадіння дощу у цей час їхнє насіння майже не погіршує своїх якостей.

Отже, під час створення сортів необхідно поєднувати в генотипі таку тривалість періоду спокою, яка дозволяє насінню стійко протистояти проростанню на пні. У свою чергу це не має впливати на інтенсивність проростання насіння восени.

З моменту утворення і до повної стиглості в насінні відбуваються складні фізіологічні процеси, в результаті змінюються його розміри, колір, консистенція. Так, у зерні п'яти – семиденного віку після запліднення наявні такі сполуки, вміст яких під час дозрівання істотно змінюється. Особливо це стосується амінокислот та органічних кислот, а також стимуляторів росту. Нагромадження таких сполук здебільшого генетично детерміновано, але на дозрівання впливають також і погодні умови. Крім того, встановлено, що, насіння, яке перебуває у фазах ранньої стиглості, проти насіння у фазі повної стиглості за своїм біохімічним складом ближче до пророслого насіння [8]. Це дало підставу для дослідження сортової реакції на строки збирання зерна та

подальше його проростання за умов дефіциту вологи в ґрунті. Особливо це стосується тих сортів, які не схильні до інтенсивного проростання насіння в таких критичних умовах (Супутниця, Куяльник).

Пророщування насіння в напіввологодому ґрунті (13 – 14 %) та із задовільною вологістю (22 %) показало неоднозначні результати щодо появи сходів. Так, насіння, яке збирали в молочній або восковій стиглості, не мало переваг за цим показником під час проростання в умовах 14 % та 22 % вологості ґрунту. Крім того, насіння, що було зібране у фазі повній стиглості, як видно за динамікою проростання, за окремими сортами характеризувалось навіть вищою інтенсивністю проростання (рис. 5). Це, в першу чергу, стосується сортів з тривалим та помірним періодом спокою насіння – Супутниця та Куяльник. Насіння, зібране раніше, лише одного сорту – Селянка – під час пророщування на фоні дефіциту вологи в ґрунті характеризувалося інтенсивною появою сходів.

Тобто збирання насіння у фазах ранньої стиглості не поліпшує інтенсивності його проростання незалежно від умов зволоження ґрунту та генотипу сорту. Сорти з тривалим періодом спокою насіння під час збирання насіння в стадії молочної та воскової стиглості знижують інтенсивність проростання також при задовільному вологозабезпеченні (22 % вологи у ґрунті).

Отже, чинники, які обумовлюють тривалість періоду спокою і впливають на інтенсивність проростання, характерні для стадії молочної стиглості зерна, або ж вони виникають у процесі висушування недозрілого насіння.

В сучасних методах селекції та насінництва величезну роль під час оцінки матеріалу відіграють фізіологічні властивості та біохімічні особливості зерна, з чим безпосередньо пов'язана реалізація урожайних якостей насіння. Одна з таких особливостей, на яку в першу чергу звертають увагу – вміст білка в зерні. Насіння будь-якого виду культурних рослин, а також сорту, характеризуються певним діапазоном мінливості вмісту білка та характером компонентів, які становлять азотно-білковий комплекс. Ця мінливість обумовлюється, з одного боку видовими та сортовими особливостями, з іншого – впливом агротехнічних, ґрунтово-кліматичних та догодних умов [9]. Так, під час проростання насіння у процесі надходження вологи в ґрунт активізується в першу чергу механізм синтезу білків та сумарного окисного метаболізму [10].

Тобто первинним джерелом енергії на початку проростання насіння є гідроліз запасних білків, які каталізуються протеолітичними ферментами.

Донині суперечливим є запитання про те, як же впливає вміст білка на проростання насіння. Експеримент показав, що підвищення білка в зерні на 3,0 % впливає на інтенсивність проростання насіння в ґрунті. Але його вплив на проростання залежить від умов вологості ґрунту, в яких проводили дослід. Високий дефіцит вологи в ґрунті (13 %) негативно впливає на інтенсивність проростання насіння з високим вмістом білка (рис. 6). На початку

проростання насіння зв'язок між показниками вмісту білка та його схожістю негативний та сильний ($r = -1$). Але надалі у період проростання найменш вимогливі до вологи сорти Пошана та Ніконія позитивно реагують на підвищення вмісту білка, інтенсивність їхнього проростання збільшується. Для всіх інших сортів, навпаки, не значно знижується цей показник. Тобто в наступні фази розвитку сорти по-різному реагували на підвищення вмісту білка в насінні, зокрема за інтенсивністю його проростання на фоні дефіциту вологи в ґрунті.

Внаслідок цього по-різному розвивалося та нагромаджувалася сира маса ростків. Інтенсивність проростання насіння з вищим вмістом білка незалежно від сорту в умовах задовільної вологості ґрунту (22 %) була значно вища, ніж у насіння цих же сортів з низьким вмістом білка (рис. 7). Коефіцієнт кореляції між показниками був додатним і становив $+0,6...+1$ залежно від сорту й терміну пророщування.

Великі розбіжності за характером проростання насіння залежно від умов зволоження ґрунту, імовірно, пов'язані з тим, що високобілковому насінню потрібно більше вологи для набухання. Білки під час набухання поглинають до 250 % вологи. В умовах, де вологи для набухання достатньо, обмін та перетворення білка, імовірно, відбувається швидше саме у насіння з більшим його вмістом. Очевидно, що високий запас білкових речовин у поєднанні з достатньою кількістю вологи сприяє більш інтенсивному надходженню в зародок найбільш важливих з них. Внаслідок цього процеси росту й розвитку всіх частин майбутнього проростка відбуваються нормально.

Активізація процесу проростання в умовах низької вологості ґрунту проходить повільніше. Значно повільнішим є процеси проростання у високобілковому насінні, що, очевидно, пов'язано з недостатньою кількістю вологи для набухання білків. Тобто активність проростання у такому насінні лімітується наявністю вологи.

Метод седиментації широко використовують в оцінках якості товарного зерна, а також в оцінці генотипів у селекційному процесі. Як показав досвід [11], його можна використовувати і в оцінці ліній у ланках добазового насінництва. У зв'язку з тим, що показник седиментації залежить від кількості білка якісного складу його компонентів, доцільно вивчити можливість його використання під час дослідження якісних показників насіння, зокрема щодо водного режиму.

Під час визначення седиментації за методом SDS30 з ланок первинного насінництва РВ-1 сорту Селянка були виділені лінії, які характеризувались високим показником (90 – 95 мл), який поступово знижувався до 50 мл через 15 та 30 хв. Були також насінневі лінії, які характеризувалися високим та стійким рівнем седиментації впродовж всього часу. Зниження показника седиментації, імовірно, пов'язано з різкою зміною ферментної активності досліджуваного зразка. Це, у свою чергу, може бути пов'язано з інтенсивністю проростання насіння. Для виявлення зв'язку стабільності показника седиментації з характером проростання насіння був проведений

експеримент. В ньому були завчасно розділені лінії з РВ-1 сорту Селянка, з яких чотири за показником седиментації були стабільними і три – нестабільними.

Як показав облік біометричних показників проростків, на четверту добу проростання досліджуваних ліній достовірної різниці між групами стійкості помічено не було критерій $F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$ (Табл. 3). На 11 добу як довжина ростків, так і коренів переважала у ліній, стабільних за показником седиментації, хоча ця різниця і не була істотною.

3. Інтенсивність росту ростків та коренів у ліній з різною стабільністю показника седиментації, $X \pm Sx$

№ лінії	Група за стабільністю	Енергія проростання, %	4 доба		11 доба	
			Довжина проростків, см	Довжина коренів, см	Довжина проростків, см	Довжина коренів, см
1	Стабільна	98,5±1,5	1,20±0,05	2,41±0,08	12,54±0,09	7,33±0,19
3		98,5±0,9	1,29±0,03	2,48±0,05	12,24±0,09	6,70±0,32
5		97,0±0,6	1,24±0,04	2,55±0,03	11,72±0,17	6,73±0,34
7		99,5±0,5	1,31±0,05	2,46±0,09	11,53±0,09	6,45±0,31
2	Нестабільна	99,5±0,5	1,20±0,04	2,28±0,03	11,48±0,14	5,95±0,17
4		99,5±0,5	1,30±0,02	2,61±0,03	11,94±0,12	6,55±0,14
6		100,0±0,0	1,26±0,04	2,54±0,02	11,33±0,08	6,73±0,19
НСР ₀₅		2,46	0,11	0,16	0,32	0,77

Як свідчить аналіз показників проростків, сорти цих ліній нагромаджували більше біомаси. Тобто навіть у межах багатолінійного за біотипним складом сорту помітна відмінність за розвитком проростків (табл.4).

Таким чином, показник седиментації, незважаючи на його залежність від кількісних і якісних характеристик зерна та його фізіологічної активності, мало пов'язаний з інтенсивністю проростання насіння, хоча на більш пізніх етапах розвитку ростка і коренів спостерігаємо позитивний зв'язок зі стабільністю і величиною показника седиментації.

4. Маса ростків та коренів у ліній сорту Селянка з різною стабільністю показника седиментації, $X \pm Sx$, г

№ лінії	Група за стабільністю	Суха маса 100 ростків, г	Сира маса 100 ростків, г	Суха маса 100 коренів, г	Сира маса 100 коренів, г
1	Стабільна	0,99±0,03	8,48±0,23	0,42±0,02	2,81±0,09
3		0,87±0,02	7,86±0,12	0,38±0,01	2,59±0,06
5		0,95±0,03	8,12±0,23	0,40±0,03	2,87±0,24
7		0,91±0,03	7,43±0,11	0,32±0,01	2,53±0,10
2	Нестабільна	0,85±0,02	7,01±0,03	0,36±0,03	2,18±0,03
4		0,93±0,01	7,54±0,09	0,33±0,03	2,42±0,11
6		0,93±0,02	7,75±0,50	0,35±0,02	2,40±0,05
НСР ₀₅		0,07	0,73	0,06	0,35
г із седиментацією		0,62	0,81	0,33	0,48

Висновки: **1.** Умови отримання насіння озимої пшениці можуть впливати на характер проростання. Проте реакція генотипу на вологість ґрунту під час проростання насіння зберігається. У більшості сортів період спокою насіння може зберігатися до осіннього висіву. Він гальмує проростання під час дефіциту вологи в ґрунті, а також частково затримує його і під час оптимального зволоження; обробка насіння 1 % - м розчином перекису водню частково скорочує період спокою та стимулює проростання насіння в умовах дефіциту вологи в ґрунті. **2.** Попереднє зволоження насіння на пні стимулює активність його подальшого проростання в умовах дефіциту вологи в ґрунті восени. Це, в першу чергу, стосується сортів з найкоротшим періодом спокою насіння (Пошана, Ніконія). В окремих сортів - Супутниця, в меншій мірі – Куяльник – імовірно, ці процеси гальмуються або зовсім заблоковані глибоким періодом спокою та іншими фізіологічними чинниками. **3.** Збирання на ранніх фазах стиглості насіння не поліпшує інтенсивності його проростання незалежно від умов зволоження ґрунту й генотипу сорту. **4.** Умови вирощування рослин, що відповідають за нагромадження білка в насінні, істотно, не впливають на характер його проростання на фоні дефіциту вологи в ґрунті. Підвищення вмісту білка в насінні на 3 % в усіх сортів дещо зменшує інтенсивність проростання в екстремальних умовах вологозабезпечення і, навпаки, за оптимальної вологості ґрунту (22 %) сприяє потужному розвитку ростків та коренів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ситник В. П. Оцінка ситуації, прогнози та рекомендації щодо проведення весняно-польових робіт / В. П. Ситник // Основні наук. – практи. заходи стабільного виробництва продукції рослинництва в умовах 2010 року : тези доп. наук.-практи. конф. проведеної під головуванням віце-прем'єр-міністра України В.А. Слаути (26 берез. 2010 р.). – К.: Аграр. наука, 2010. – С. 7 – 16.
2. Сташук В. А. Роль меліорованих земель у гарантованому вирощуванні продукції рослинництва / В. А. Сташук // Основні наук.-практи. заходи стабільного вир-ва продукції рослинництва в умовах 2010 року : тези доп. наук.-практи. конф. проведеної під головуванням віце-прем'єр-міністра України В.А. Слаути (26 берез. 2010 р.). – К.: Аграр. наука, 2010. – С. 20 – 29.
3. Овчаров К. Е. Физиология формирования и прорастания семян / К. С. Овчаров. - М. : Колос, 1976. – 254 с.
4. Физиология сельскохозяйственных растений // Физиология пшеницы / отв. ред. П. А. Генкель. - М.: Изд-во МГУ, 1969. - Т. IV – 554 с.
5. Сальников А. И. Активность ферментов при прорастании разнокачественных семян яровой пшеницы в условиях пониженной температуры и переувлажнения почвы / А. И. Сальников // Факторы среды и растение. – 1977 – С. 41-46.
6. Вплив вологості та температури ґрунту в осінній період на проростання насіння, виживання і продуктивність рослин озимої пшениці та жита / [А.І. Задонцев, В.І. Бондаренко, О.Д. Артюх, О.М. Климов] // Вісн. с.-г. науки. – 1969. – №1 – С. 40 – 45.
7. Бах А.Н. Исследование о роли перекиси водорода в химии живой клетки / А.Н. Бах // Сб. тр. по химии и биохимии. – М., 1950. – Вып. 2. – С. 38 – 61.
8. Довбах А. П. Посевные и урожайные качества семян пшеницы в зависимости от размещения их в колосе и сроков уборки / А. П. Довбах // Роль удобрений и других факторов в повышении урожайности с.-х. культур : сб. – К., 1965. – С. 66 – 71.
9. Экология семян пшеницы / [Л. К. Сечняк., Н. А. Киндрук, О. К. Слюсаренко, и др.]. - М.: Колос, 1983. – 349 с.
10. Броневски С. Анализ процесса прорастания / С. Броневски // Biuletyn Instytutu Hodowli & Akklimatyzacji roślin. – 1968. - №1 – 2 (82 – 83). – Р. 170 – 173.
11. Методичні основи вирощування базового і елітного насіння озимої м'якої пшениці / С.П. Лифенко, М.І. Єриняк, М.Ю. Наконечний, Ю.І. Подуст // Теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу: наук. пр. "Крим. агротехнолог. ун-т". – Сімферополь, 2009. – Вип. 127. – С. 16 – 20.

Ю.И. Подуст, кандидат с.-г. наук;

С.П. Лифенко, доктор с.-г. наук, профессор, академік НААН України. Селекционно-генетический институт –

Национальный центр семеноводства
и сортоизучения НААН Украины

Влияние условий получения семян озимой пшеницы на характер его прорастания

Исследован характер прорастания семян сортов озимой пшеницы в зависимости от условий его получения. Выявлено, что реакция сортов на влажность почвы во время прорастания семян постоянно сохраняется независимо от влияния преждевременного прорастания его на корню, содержания белка и сроков уборки. Генетически детерминированный признак интенсивности прорастания семян связана с продолжительностью периода покоя семян, но на степень ее проявления влияют и другие физиологические факторы.

Ключевые слова: озимая пшеница, семена, прорастание, дефицит влаги.

УДК 635.21:631.531.02:632.16

Н. Г. Духіна, мол. наук. співроб.
Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

Вплив біологічно активних речовин на приживлюваність рослин-регенерантів при різних способах дорощування розсади картоплі

Представлено результати досліджень з впливу різних видів біологічно активних речовин (Потейтін, Імуноцитофїт, Корневін) на приживлюваність та інтенсивність росту рослин-регенерантів картоплі при використанні розсадного способу вирощування та при безпосередньому їх висаджуванні з умов *in vitro* до умов *in vivo*.

Ключові слова: картопля, рослина-регенерант, біологічно-активні речовини, приживлюваність, урожайність.

Вступ. Одним із факторів, який впливає на низький рівень урожайності картоплі, є якість насінневого матеріалу. Картопля уражена різними фітопатогенами виявляється у всіх категоріях господарств і практично у всіх регіонах, як зі сприятливими, так і з несприятливими умовами обробітку [1]. Проблеми з якістю насінневої картоплі були завжди, а останнім часом вони загострилися ще більше. Саме тому оздоровлений садивний матеріал є одним з найважливіших чинників отримання високих і стабільних врожаїв [2]. У практиці підвищення продуктивності картоплі добре зарекомендувала себе технологія клонального мікророзмноження оздоровлених рослин картоплі на основі культивування клональних мікророслин на живильних середовищах *in vitro*. Успішне вирощування рослин *in vitro* забезпечується, перш за все, правильним підбором живильного середовища, що відповідає фізіологічним особливостям культивованих рослин [3].

Після того, як із живців одержують необхідну кількість рослин, їх пересаджують у живильний субстрат для вирощування розсади або безпосередньо в умови захищеного ґрунту [4,5]. Висадження рослин-регенерантів безпосередньо в культиваційні споруди призводить до часткового відмирання кореневої системи, що утворилася в живильному середовищі пробірок. Унаслідок цього певний час витрачається на її відновлення, при цьому рослини відстають у рості, а інколи гинуть. Їх попереднє укорінення у ґрунтосуміші у поєднанні із застосування біологічно активних препаратів зумовлює покращення приживлюваності в умовах культиваційних споруд.

Зараз широко застосовують БАР (біологічно активні речовини), які забезпечують захист рослин від широкого спектра хвороб, підвищують стійкість рослин за екстремальних кліматичних умов шляхом створення сприятливих умов росту і розвитку рослин. БАР стимулюють розвиток і забезпечують високу продуктивність та якість урожаю [6].

Метою досліджень є вивчення впливу біологічно активних речовин (Потейтін, Імуноцитофїт, Корневін) на приживлюваність та інтенсивність

росту рослин-регенерантів картоплі у разі використання розсадного способу вирощування та при безпосередньому висаджуванні з пробірок у ґрунт.

Методика досліджень. Дослідження виконані згідно з “Методичними рекомендаціями щодо проведення досліджень з картоплею” (Немішаєве, 2002) шляхом постановки лабораторно–польових дослідів, з використанням математичних методів дисперсійного аналізу, які підтверджують достовірність результатів досліджень [7].

Дослідження проведено в лабораторії адаптивного овочівництва, зберігання і стандартизації Інституту овочівництва і баштанництва НААН упродовж 2008-2009 рр. на ранньостиглому сорті картоплі Тирас. Найбільш економічно доцільним з метою отримання значної кількості насінневого матеріалу від оздоровлених рослин *in vitro* є попереднє культивування їх у субстраті для підвищення життєздатності розсади. У досліді як компоненти субстрату використовували торф, пісок, ґрунт (2:1:1). Горшечки об’ємом 150 мл заповнювали досліджуваним субстратом, після чого дорощування рослин відбувалося при температурі 20-23⁰С, відносній вологості повітря 70-80 % та освітленні люмінесцентними лампами з силою світла 3-4 тис. люкс і 16-годинному світлоперіоді. При формуванні чотирьох – п’яти листків та досягненні рослинами висоти 8-10 см їх висаджували у культиваційні споруди та обробляли препаратами: Потейтін, Імуноцитофїт, Корневін.

Потейтін – це прозорий безбарвний водний розчин, діючою речовиною якого є комплекс N–оксиду 2,6–диметилпіридину з бурштиною кислотою. Виготовляється згідно з ТУ У 88.264.12-93. Стимулює ріст і розвиток картоплі у початковий період, підвищує стійкість до захворювань. Загрублює листя і стебла, збільшує масу бульб і вміст у них крохмалю та вітамінів. Обробка здійснювалася шляхом поливу рослин-регенерантів картоплі.

Імуноцитофїт є сумішшю етилових жирних кислот і сечовини з вмістом діючої речовини – етилового ефіру арахідонової кислоти (0.16 г/кг). Прискорює ріст і розвиток рослин, дозрівання плодів. Імуноцитофїт прискорює утворення пробкового шару на коренеплодах і бульбах, знижує втрати урожаю під час зберігання.

Корневін – це біостимулюючий препарат для рослин до складу якого входить індоїлмасляна кислота (ІМК) у концентрації 5 г/кг, яка, потрапляючи на рослину, злегка дратує його покривні тканини, чим стимулює появу калюсу і коренів. А сама ІМК, потрапляючи в ґрунт, у результаті природного синтезу перетворюється в фітогормон гетероауксин, який, власне, й стимулює коренеутворення. Тому Корневін діє повільніше, ніж гетероауксин у чистому вигляді, зате дія його більш тривала. Пропорція для поливу: 5 г порошку розвели в 5 л води. Поливали розсаду під самий корінь.

Повторність у досліді чотириразова, схема садіння 70×15 см.

Результати досліджень. Приживлюваність рослин-регенерантів сорту Тирас при їх дорощуванні на 5 % вище, ніж при безпосередньому їх висаджуванні з умов *in vitro* до умов *in vivo* (табл. 1). Використання біологічно активних речовин сприяє її збільшенню на 10-15 %.

У той же час абсолютна приживлюваність рослин-регенерантів у весняно-літніх плівкових теплицях спостерігається під час обробки висадженої з горщиків розсади препаратами Корневін та Імуноцитофіт.

**1. Вплив біологічно активних речовин на приживлюваність
рослин-регенерантів картоплі сорту Тирас за різних способів
дорощування розсади, %,
2008-2009 рр.**

ар.	Препарати і норми витрат (фактор А)	Спосіб вирощування (фактор В)	
		з дорощуванням регенерантів*	без дорощування регенерантів*
	Потейтін (100 мг/га)	95	75
	Імуноцитофіт (2 мл/га)	100	80
	Корневін (2 г/100 рослин)	100	80
	Без обробки (контроль)	85	70
	НІР ₀₅	9	8

* – через 7-10 днів після висадження

Препарат Імуноцитофіт незалежно від способу дорощування у культиваційних спорудах (табл. 2.) зумовлює найбільше зростання урожайності рослин-регенерантів картоплі сорту Тирас на 0,09-0,48 кг/м² порівняно до контролю (0,96 кг/м²). Також збільшення урожайності на 0,01-0,38 кг/м² відмічено у разі застосування препарату Корневін. Прирости врожаю у разі використання препарату Потейтін були несуттєвими, але мали тенденцію до збільшення.

2. Урожайність рослин-регенерантів картоплі сорту Тирас у разі використання біологічно активних речовин за різних способів дорощування розсади, кг/м², 2008-2009 рр.

ар.	Препарати і норми витрат (фактор А)	Спосіб вирощування (фактор В)		Середнє за фактором А (НІР ₀₅ =0,03)
		з дорощуванням регенеранті В	без дорощування регенерантів	
	Потейтін (100 мг/га)	1,02	0,86	0,94
	Імуноцитофіт (2мл/га)	1,44	0,89	1,17
	Корневін (2 г/100 рослин)	1,34	0,81	1,08
	Без обробки (контроль)	0,96	0,80	0,88
	Середнє за фактором В (НІР ₀₅ =0,01)	1,19	0,84	

Висновки. Дорощування рослин-регенерантів перед висаджуванням у культивацийні споруди порівняно з їх безпосереднім висадженням у ґрунт збільшує врожайність на 0,4 кг/м².

Обробка регенерантів сорту Тирас препаратами Корневін та Імуноцитофіт зумовлює найвищий показник приживлюваності у культивацийних спорудах (98-100%). Використання останнього також збільшує урожайність на 0,5 кг/м².

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коновалова Г. И. Использование биотехнологических методов и приемов в современном семеноводстве картофеля / Г. И. Коновалова // Вопр. картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики: науч. тр. - М., 2006. - С. 332-336.
2. Контроль качества и сертификация семенного картофеля. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 316 с.
3. Калинин Ф.Л. Технология микрклонального размножения растений / Ф.Л. Калинин, Г.П. Кушнир, В.В. Сарнацкая. – К.: Наук. думка, 1992. – 232 с.
4. Нечипоренко М. М. Продуктивність вихідних оздоровлених рослин картоплі за різних способів їхнього культивування / М. М. Нечипоренко // Картоплярство. – К. : Аграрна наука, 2007. – Вип. 36. – С. 140–144.
5. Семенова З. А. Влияние состава субстрата на формирование первого клубневого поколения картофеля / З. А. Семенова. – Минск. – С. 486–491.

6. Мельник П.О. Визначення стійкості рослин до високих температур методом витоку електролітів / П.О. Мельник, І.І. Мойса, О.Р. Доскалюк // Вісн. Аграр. науки. – 2006. – Жовтень. – С. 44-46.

7. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. - Немішаєве, 2002. – 214 с.

Духина Н.Г., млад. науч. Сотрудник

Институт овощеводства и бахчеводства НААН Украины, Мерефа

Влияние биологически активных веществ на приживаемость растений-регенерантов при различных способах доращивания рассады картофеля

Представлены результаты исследований по влиянию различных видов биологически активных веществ (Потейтин, Иммуноцитифит, Корневин) на приживаемость и интенсивность роста растений-регенерантов картофеля при использовании рассадного способа выращивания и при непосредственной высадке из условий *in vitro* к условиям *in vivo*.

Ключевые слова: картофель, растение-регенерант, биологически-активные вещества, приживаемость, урожайность.

Dukhina N,

Institute of Vegetables and Melons NAAS of Ukraine, Merefa

Influence of biologically active substances on the survival of regenerated plants with different methods of rearing seedlings of potato

The results of studies influence a variety of biologically active substances (Poteitin, Immunotsytofit, Kornevin) on survival rate and growth rate of plants-regenerants of potato using seedlings growing method and the direct planting of tubes in cultivation facilities.

Key words: potatoes, herb-regenerated, biologically active substances, survival rate, yield.

УДК 635.34

М.С. НЕГРЕБА

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, Харків

**ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ, ХАРЧОВІ ТА ЛІКАРСЬКІ
ВЛАСТИВОСТІ КАПУСТИ ПЕКІНСЬКОЇ**

У статті проаналізоване господарське значення, ботанічна характеристика, особливості росту і розвитку, основні елементи технології вирощування та використання в раціоні харчування пекінської капусти для покращання імунітету.

Ключові слова: пекінська капуста, біологічно активні речовини, лізин, амінокислоти, макро-та мікроелементи, лимонна кислота, каротин.

Овочі є цінними джерелами вітамінів, макро- та мікроелементів, фітонцидів та багатьох інших біологічно активних речовин, у тому числі антиоксидантів, які затримують процес старіння, розвиток багатьох хвороб і покращують імунітет. У зв'язку з цим споживання овочів у широкому асортименті протягом року є запорукою здорового харчування.

Серед овочів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин з сімейства капустяні особливе місце займає пекінська капуста, яка відрізняється холодостійкістю, скоростиглістю, високою врожайністю та високим вмістом поживних речовин [1].

Капуста пекінська (*Brassica pekinensis*) – однорічна рослина родини капустяні, походить з Китаю. У межах виду має форми: листові, які утворюють тільки розетку листків або головки, відкриті зверху або повністю замкнені, від короткоовальних до дуже довгих – циліндричних.

Оскільки дикорослі предки не знайдені, припускають, що вона виникла внаслідок схрещування капусти китайської з ріпою. З азіатської флори до цих видів найбільш близька суріпиця. У Східній Азії вирощують сорти з найрізноманітнішою формою головки, у яких іноді використовують тільки листові розетки. З Китаю ця форма капусти поширилася в Корею, Японію та інші східноазійські країни. У Північній Америці і Європі капусту пекінську вирощують з початку цього століття.

За господарським значенням у деяких регіонах Східної Азії капусту пекінську можна порівняти з капустою білокачанною в європейських країнах. У північних провінціях Китаю частка капусти пекінської в споживанні населенням у зимові місяці становить до 80% від загального споживання овочів. В Японії площа під нею становить 30 000 га, в Кореї – близько 70 000 га, в Росії в окремі роки вона зростала до 1000 га [4,5].

Пекінська капуста утворює невисоке стебло і розетку листків висотою 15-50 см та діаметром 20-50 см. Листя з товстими м'ясистими черешками, випуклими з нижньої сторони, з білим або зеленим, а, іноді, з восковим нальотом. В окремих форм можуть бути і тонкі черешки. Листки не опушені, гладенькі або пузирчасті, округлі та оберненояйцеподібні, їх колір – від

білого до темно - і синьо-зеленого. Насіння шароподібне, схоже на насіння цвітної капусти.

Пекінська капуста рослина холодостійка. Для її росту найбільш сприятлива температура $+15...+22^{\circ}\text{C}$, для проростання насіння $+20...+25^{\circ}\text{C}$. При температурі $+10^{\circ}\text{C}$ схожість насіння різко знижується. Дорослі рослини витримують осінні заморозки до -5°C [2].

Пекінська капуста вологолюбна рослина, потребує добре зволоженого ґрунту та підвищеної відносної вологості повітря. Це рослина довгого дня, який прискорює ріст і розвиток капусти, але підсилює цвітіння. Тому для отримання товарної продукції цю рослину потрібно сіяти рано весною або пізно влітку.

Пекінська капуста, як і інші представники сімейства капустяних, дуже корисна для людського організму. Завдяки високому вмісту в ній лізину – необхідної для нашого здоров'я амінокислоти, її ще називають «овочем довголіття». У ній також багато лимонної кислоти і каротину, а вітаміну С майже в п'ять разів більше, ніж у листі звичайного салату. Вона містить суху речовину, легкозасвоювані азотисті речовини, крохмаль, клітковину, пектинові речовини, лізин. Особливо багата капуста пекінська вітамінами: каротином, В1, В2, РР, аскорбіновою кислотою, також містить мінеральні солі фосфору, калію, кальцію, заліза, натрію, сірки з мікроелементів виявлені алюміній, ванадій, марганець, мідь, молібден, нікель, срібло, стронцій [3].

Однією з головних переваг пекінської капусти вважається здатність зберігати вітаміни протягом усієї зими, на відміну від салату, який під час зберігання дуже швидко втрачає свої властивості та білоголової капусти, яка, звичайно ж, не може замінити салат, та й до того ж вимагає специфічних умов зберігання. Тому особливо незамінна пекінська капуста в осінньо-зимовий період, так як є в цей час одним із джерел свіжої зелені, джерелом аскорбінової кислоти, необхідних вітамінів і мінералів.

Багато хто думає, що у пекінської капусти їстівні тільки листя і викидають найцінніше – центральний прожилок, цей самий центральний прожилок також потрібно вживати в їжу. Між іншим, він дуже соковитий і має злегка солодкуватий присмак.

Пекінську капусту в основному використовують у сирому вигляді, але можна її смажити, солити, варити і використовувати майже в усіх тих же рецептах, що і звичайну білокачанну капусту. Краще, звичайно ж, не піддавати цей овоч тривалій термічній обробці, щоб зберегти якомога більше вітамінів. Пекінську листову капусту вживають у їжу як салат, качанні види використовують у супах і гарнірах, готують овочеve рагу.

Голубці і борщі, солянки і супи, рагу і запіканки, салати та оладки, капустяні млинці та шніцелі – неповний перелік ніжних страв з пекінської капусти. Смак звичних страв при цьому значно змінюється, стаючи тонким і вишуканим. Користь таких страв значно зростає в порівнянні з іншими капустяними родичами пекінки.

Капуста пекінська має дієтичні і лікувальні властивості, її рекомендують вживати у разі серцевих захворювань і виразці шлунка. Салат з цього виду капусти дуже корисний при частих головних болях, недокрів'ї, нервовому виснаженні, депресіях.

Розмножують капусту пекінську насінням та розсадою. Вона погано переносить пересадку і тому у відкритому ґрунті проводять висів насіння на постійне місце. Від сходів до формування повної розетки листя у відкритому ґрунті проходить 40-50 діб, до формування качана – 50-60 діб. Спосіб сівби застосовують вузькорядний (міжряддя 30-45 см), стрічковий зі схемою розміщення 20 +50 см або широкорядний з міжряддями на 45-60 см. Глибина загортання насіння 1,5-2 см. Догляд за рослинами включає прополювання, проріджування, розпушування, захист від шкідників, поливи. Збирання листових форм починають при висоті 10 - 15 см у фазі 5 – 7 листків. Качанні форми збирають при досягненні маси качана з відкритою розеткою 250-300 г через 50-65 діб, збирають капусту пекінську одноразово або в два прийоми, висмикуючи з корінням підряд або через одну рослину, рослини що залишилися ростуть дуже швидко [7].

Капуста пекінська відносно добре зберігається в свіжому вигляді, не втрачаючи смакових якостей. Термін зберігання в негерметизованих пакетах - 10 - діб, в герметизованих – 15 діб [6].

Висновки. Пекінська капуста здатна принести велику користь людському організму, адже вона володіє унікальним набором вітамінів і мікроелементів. Її можна використовувати для профілактики багатьох захворювань.

Список використаних джерел

1. Болотских А. С. Овощи Украины [Текст]: справочник / А. С. Болотских. - Х. : Орбита, 2001. - 1088 с.
2. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода / А. С. Болотских. - Х. : Фолио, 2005. - 799 с.
3. Лихацький В. І. Овочівництво: підручник для викл. і студ. із спец. плодовоовочівництво і виноградарство вищ. навч. с.-г. закладів III-IV рівнів акредитації / В. І. Лихацький [та ін.]; ред. В. І. Лихацький. - К.: Урожай, 1996.
4. Сич З. Д. Сортовивчення овочевих: навч. посібник / З. Д. Сич, І. М. Бобось – К.: ЛТД, 2012. – 578 с.
5. Сич З.Д. Гармонія овочевої краси та користі. – К.: Арістей, 2005 – 192 с.
6. Капуста китайская и капуста пекинская свежие. Технические условия: ГОСТ Р 54700-2011 – [Дата введения 2013-01-01]. – Стандартиформ, 2013. – 10 с.
7. Гіль Л. С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 2. Відкритий ґрунт: навч. посібник / Л. С. Гіль, А. І. Пашковський, Л. Т. Суліма. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 312 с.

Негреба Н. С., аспирант
Харьковский национальный аграрный
университет им. В. В. Докучаева, Харьков

Хозяйственное значение, пищевые и лекарственные свойства капусты пекинской

В статье проанализировано хозяйственное значение, ботаническая характеристика, особенности роста и развития, основные элементы технологии выращивания и использования в рационе питания пекинской капусты для улучшения иммунитета.

Ключевые слова: пекинская капуста, биологически активные вещества, лизин, аминокислоты, макро- и микроэлементы, лимонная кислота, каротин.

Negreba M. S.
Kharkov National Agrarian
University after V.V. Dokuchaev, Kharkov

**The Economic value, food and medicinal
properties of Pe – tsai (Brassica pekinensis)**

The article analyzes the economic value, botanical characteristics, peculiarities of growth and development, the basic elements of technology used in cultivation and application in the diet of cabbage to improve immunity.

Key words: cabbage, biologically active substances, lysine, amino acids, macro-and micro minerals, citric acid, carotene.

УДК 631.53: 635.646

Є.О. Духін, канд. с.-г. наук
Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

ЗМІНА ЛАБОРАТОРНОЇ СХОЖОСТІ НАСІННЯ БАКЛАЖАНУ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНКРУСТАЦІЇ

Наведено результати досліджень щодо впливу інкрустації насіння барвником Semia-color с додаванням стимуляторів росту та мікродобрив на лабораторну схожість насіння баклажану

Ключові слова: баклажан, барвник, лабораторна схожість, стимулятори росту, мікродобрива.

Вступ. Для підвищення врожайності овочевих культур використовують різні прийоми впливу на рослину в процесі його проростання, зокрема системи обробки ґрунту, режими живлення і зрошування, хімічні способи захисту від хвороб, шкідників і бур'янів. Проте досвід овочівників показує, що збільшити врожайність овочевих культур можливо шляхом поліпшення якості насіння, підвищення його життєздатності і польової схожості. Різні прийоми обробки насіння активізують фізіолого-біохімічні процеси в паростку, що зрештою, призводить до підвищення продуктивності рослин [1].

Як свідчать багаторічні наукові дослідження лабораторії сортовивчення та насінництва овочевих і баштанних культур Інституту овочівництва і баштанництва НААН, лабораторна схожість буряку столового завдяки інкрустації насіння, підвищується на 9-13 %, капусти пізньостиглої на 4-7 %, цибулі ріпчастої та огірка – на 3-5 %, дозволяючи повернути кондиційність насінню, яке втратило свою схожість в процесі зберігання.

Інкрустування – це дрібнодисперсна обробка поверхні насіння сумішшю компонентів для створення оболонки з інертних органічних і мінеральних речовин, пестицидів, барвників та клеючих речовин.

Останнім часом виробники овочевої продукції дедалі частіше інкрутують насіння з додаванням фунгіцидів, стимуляторів росту та мікроелементів.

Застосування хімічних засобів для передпосівної обробки насіння повинно поєднуватися з використанням сучасних барвників, що забезпечує можливість оцінки якості обробки насіння, рівномірності нанесення засобів для обробки насіння, а також є ознакою того, що насіння протруєне [2-4].

В якості інкрустації нами був вибраний барвник Semia-color, який має плівко-утворюючі властивості і є придатним для інкрустування насіння, що дозволяє надійно закріпити пестицид і стимулюючі речовини на поверхні насінневої оболонки. Завдяки цьому знижуються (від 40 до 60 %) втрати препаратів, унаслідок їх осипання при затарюванні, зберіганні, транспортуванні та проведення посівних робіт, що зумовлює збереження

схожості насіння в польових умовах. Унаслідок чого підвищується врожайність, покращуються санітарно-гігієнічні умови праці, знижується забруднення навколишнього середовища [5].

Метою досліджень передбачалося визначити шляхи підвищення кондиційності насіння баклажану за інкрустації стимуляторами росту рослин, мікродобривами та барвником.

Методика досліджень. Результати отримано за допомогою загальноприйнятих лабораторних методів на основі лабораторного експерименту з використанням математичних методів дисперсійного аналізу, які підтверджують достовірність результатів досліджень [6].

Дослідження проведено в лабораторії сортовивчення та насінництва овочевих і баштанних культур Інституту овочівництва і баштанництва НААН у 2014 р. У роботі використовували насіння баклажану сорту Лідер, внесеного до Державного реєстру сортів рослин, придатних для вирощування на території України з пониженою схожістю. Для інкрустації насіння баклажану разом з барвником Semia-color додавали стимулятор росту бурштинову кислоту (0,01 %), Райкат та Разормін з розрахунку 1л препарату на тонну насіння та мікродобрива Master (0,025 %), Реаком (0,05 %) та Нутривант плюс (0,05 %). Для обробки насіння використовується робочий розчин із розрахунку 20 л/т насіння, де 10 л – барвник Semia-color і 10 л – водний розчин препаратів.

Результати досліджень. Інкрустація насіння баклажану сорту Лідер композиційним розчином до складу якого входили стимулятори росту, мікродобрива та барвник, мала неоднаковий вплив на лабораторну схожість (таблиця).

Дослідженнями трифакторного лабораторного досліду встановлено, що найкращою передпосівною обробкою баклажану у лабораторних умовах є інкрустація барвником Semia-color. Після додавання до інкрустуючої суміші мікродобрива Реаком та стимулятору росту Райкат спостерігалось збільшення лабораторної схожості на 4,7 %, а обробка барвником Semia-color з мікродобривом Master та стимулятором росту бурштинова кислота забезпечили найбільший приріст схожості у досліді – 6,0 %, схожість у контрольному варіанті становила 56,0 % при НСР₀₅ 3,8%.

Висновки. Для підвищення лабораторної схожості баклажана сорту Лідер насіння інкрустують барвником Semia-color, до складу якого входить мікродобриво Реаком та стимулятори росту Райкат або Master та бурштинова кислота. Розроблені композиційні суміші найбільш ефективні для передпосівної обробки (інкрустація) насіння, що втратило свою схожість відносно кондиційного у процесі зберігання.

Лабораторна схожість насіння баклажану сорту Лідер залежно від досліджуваних елементів, %

Мікроелементи (фактор А)	Стимулятори росту (фактор В)	Інкрустація насіння (фактор С)		
		Без інкрустації	Інкрустація Semia-color	Середнє за факторо м А×В
Без обробки (контроль)	Без застосування	56,0	57,0	56,5
	Райкат	55,7	58,0	56,8
	Бурштинова к-та	54,3	60,7	57,5
	Разормін	55,0	56,7	55,8
Master	Без застосування	53,0	56,0	54,5
	Райкат	53,0	56,3	54,7
	Бурштинова к-та	54,3	62,0	58,2
	Разормін	55,3	58,3	56,8
Реаком	Без застосування	55,0	58,7	56,8
	Райкат	54,7	60,7	57,7
	Бурштинова к-та	54,3	58,7	56,5
	Разормін	51,0	58,0	54,5
Нутривант плюс	Без застосування	55,0	57,7	56,3
	Райкат	55,0	58,3	56,7
	Бурштинова к-та	55,7	58,3	57,0
	Разормін	53,7	57,0	55,3
Середнє за фактором С		54,4	58,3	Середнє по дослідю 56,4
НІР ₀₅ для фактора С				3,8
НІР ₀₅ для фактора А×В				3,8
НІР ₀₅ для фактора А×В×С				1,0

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зайцева А.А. Биологические свойства семян: справочник по семеноводству овощных и бахчевых культур / А.А. Зайцева – Изд. 2-е – М.: Колос, 1973.
2. Корнієнко С.І. П. Вплив стимуляторів росту, мікродобрив, барвників та ультрафіолетового випромінювання на лабораторну схожість буряка столового та огірка при інкрустуванні / С.І. Корнієнко, О.М. Могильна, Є.О. Духін // Вісн. центру наук. забезпечення АПВ Харківської області. – Х., 2012. – Вип. 13. – С. 139 – 143.

3. Вплив інкрустації стимуляторами росту та мікродобривами на лабораторну та польову схожість насіння капусти пізньостиглої / О.М. Могильна, Є.О. Духін, Ю. А. Молчанов, Н. Г. Духіна // Овочівництво і баштанництво. – 2012. – Вип. 58. – С. 228 – 232.

4. Духін Є.О. Вплив інкрустації на лабораторну схожість насіння огірка / Є.О. Духін // Вісн. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Технічні науки, с.-г. науки, екон. науки». – 2012. – № 8. – С. 14 – 16.

5. Ефективність дії барвника для інкрустації насіння / О.М. Могильна, Є.О. Духін, Ю. А. Молчанов, Н. Г. Духіна // Вісн. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Технічні науки, с.-г. науки, екон. науки». – 2012. – № 8. – С. 142 – 144.

6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка – Х. : Основа, 2001. – 369 с.

Духин Е.А., канд. с.-х. наук

Институт овощеводства и бахчеводства НААН Украины, Мерефа

Изменение лабораторной всхожести семян баклажана в зависимости от инкрустации

Приведены результаты исследований влияния инкрустации семян красителем Semia-color при добавлении стимуляторов роста и микроудобрений на лабораторную всхожесть семян баклажана.

Ключевые слова: баклажан, краситель, лабораторная всхожесть, стимуляторы роста, микроудобрения.

Dukhin E.A.

Institute of Vegetables and Melons NAAS of Ukraine, Merefa

Changing laboratory germination of eggplant, depending on the inlay

Results on the effect of inlay seeds Semia-color dye when added growth stimulants and micronutrients in the laboratory germination of eggplant.

Key words: eggplant, dye, laboratory germination, growth regulators, micronutrients.

УДК 582.671.16

Н.И. Чайка^{1,3}, Н.Н. Харитонов², А. А. Козлова³

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ ШАХТНЫХ ОТВАЛОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ДОНБАССЕ

1) Харьковский национальный аграрный университет им.В.В.Докучаева, Харьковская область, Харьковский район, п/в "Коммунист-1", 62483,

E-mail: gepenko@rambler.ru

2) Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, ул.Ворошилова 25, г.Днепропетровск, 49027 E-mail: nick-nick@mail.ru

3) Научный центр аэрокосмических исследований Земли ИГН НАН Украины, г. Киев, ул. Олесь Гончара, 55-6, 01601, E-mail: ak koann@gmail.com

В составе растительного покрова на территории породного отвала шахты «Грудовская» выявлено 55 видов высших растений. Сложение растительного покрова характеризуется высокой пространственной неоднородностью. В условиях формирования ярусов отвала и окисления породы, растительностью занято около 15% территории отвала. Выявление биоморфологического спектра флоры породного отвала является важным критерием, который определяет разнообразие экологических ниш в фитоценозе, доминирующую жизненную форму, экологические условия фитоценоза и его изменения. Доля травянистой растительности составляет 76,4% всего растительного покрова, в котором многолетники занимают 32,8%, а одно- и двулетники - 43,6%. Степень потенциала реализованное™ вида уменьшается с увеличением возможности занять фундаментальную нишу. Доминирующие виды в своих зарослевых группах относятся к первичным и вторичным, переходным типам стратегий - S, R, SR, CS, CRS. В наших исследованиях нет видов с C и CR- типами стратегий.

Ключевые слова: растительный покров, проективное покрытие, видовой состав, жизненные формы, шахтные породы.

Введение. Угольная промышленность в Донбассе создает мощное техногенное воздействие на окружающую среду [1, 8], поэтому необходимы исследования по восстановлению ландшафтов, нарушенных угольной промышленностью, их преобразование в рекультивированные земли.

Особенно важной является разработка методов комплексной (дистанционной и наземной) диагностики состояния нарушенных ландшафтов. Это позволит прогнозировать масштабы экологических, хозяйственных последствий, подбирать технологические приемы рекультивации шахтных отвалов. Известно, что при произвольном отвалообразовании развитие почвенного и растительных покровов идет не фронтально, а парцеллярно [3]. Установлено, что в парцеллах процессы почвообразования и развитие фитоценозов идут сингенетически и могут быть диагностированы по стадиям сукцессии фитоценоза. Поэтому исследование процессов формирования растительного покрова является легкодоступным

способом диагностики и прогнозирования динамики экологического состояния техногенного ландшафта в целом.

Материал и методы исследования. Складирование породы в отвалы на шахтах «Щуровка», шахтоуправления (Ш/У) № 5 «Западное», № 5 БИС «Трудовская» началось еще в 1901-1903 гг. Отвалы шахт «Щуровка» и Ш/У № 5 «Западное» - конусного типа складирования. Добыча угля и складирование породы на этих двух шахтах прекратились в 1985 г.

Складирование породы на шахте № 5 БИС «Трудовская» сначала проводилось по конусному типу, а с начала 70-х - по ярусному. В результате шахтный отвал имеет конус с тремя вершинами. В последние 20-40 лет было сформировано два уступа ярусов и формируется третий. Склоны и поверхность уступов, особенно первого, сильно изрезаны промоинами. Иногда их глубина достигает трех метров. Поверхность уступов в большей части представлена не перегоревшей шахтной породой. В юго-западной части склона первого уступа наблюдается выклинивание воды, что не раз отмечал в своих исследованиях В. И. Бакланов [4].

На изучаемом объекте с учетом экспозиций склонов и горизонтальной поверхности ярусов было заложено 23 квадратных площадки размером 2x2 м. Каждую площадку делили на четыре части размером 1x1 м. В июле-августе 2013 г. получена информация с 92 -х единиц площадью 1 м², где учитывали видовой состав высших растений, их проективное покрытие, обилие (по шкале Браун-Бланке), встречаемость (по формуле К. Раункиера) и фитоценотическую активность видов [7]. Расчет последнего показателя производили путем извлечения корня квадратного из значений производного от проективного покрытия растений (а) и умножения на встречаемость (В) [2, 8].

Биоморфный анализ выполнен по А.Л. Бельгарду [1]. При этом категории обилия видов отмечали по шкале Браун-Бланке, которая имеет следующее содержание:

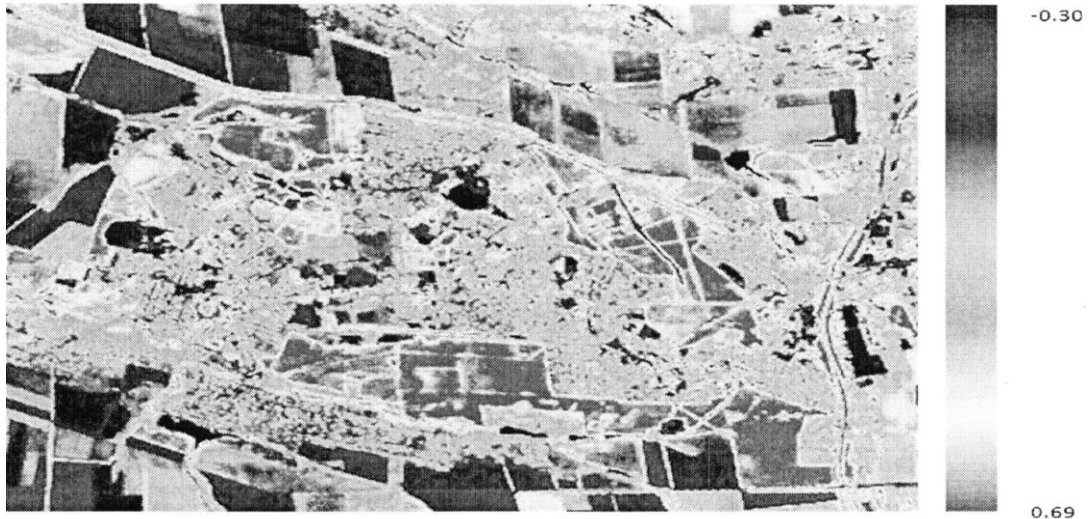
г - вид чрезвычайно редкий, покрытие незначительное;

+ - вид редкий и имеет малое проективное покрытие;

1 - особей вида много, но покрытие невелико или особи разрежены, но покрытие большое.

Для оценки значения нормализованного относительного индекса растительности была использована стандартизованная непрерывная дискретная шкала с характеристикой его значения в диапазоне от - 1 до +1 % [9].

Результаты и обсуждение. Результаты дистанционной оценки проективного растительного покрова территории трех шахтных отвалов представлены на рисунке.



Анализ проективного покрова трех шахтных отвалов с учетом вегетативного индекса

Как следует из анализа космического снимка, вегетативный индекс территорий, занятых растительностью, находится в пределах: от 0,30 до 0,69. Для некоторых делянок, заросших деревьями и кустарниками, индекс имеет положительное значение, для других, с выходом на поверхность шахтных пород, - отрицательное значение.

Горизонтальную проекцию отвала шахты № 5 БИС «Трудовская» условно можно сравнивать с висячей каплей, направленной с юго-востока основанием на северо-запад. Площадь такой проекции приближается до 50 га. К восточной стороне отвала примыкает промышленная площадка и пруд-отстойник. Северную, западную и юго-западную стороны отвала окружает зеленая защитная зона преимущественно из дуба черешчатого (*Quercus pedunculata* Ehrh.). С южной стороны к отвалу примыкает частный сектор жилого массива поселка и еще один пруд.

На уступах и конусе отвала активно идет процесс окисления породы. В условиях формирования ярусов отвала и окисления породы, растительностью занято около 15 % территории отвала.

При малом значении показателя проективного покрытия и сравнительно не высокой фитоценотической активности, увеличивается показатель встречаемости вида. Для вида тополя черного (*Populus nigra*) проективное покрытие - 0,18 %, встречаемость - 21,7 %, фитоценотическая активность - 1,9 %; для ясеня высокого (*Fraxinus excelsior*) значения оценочных показателей соответственно 0,08; 17,4; 1,2 %, а для дуба черешчатого (*Quercus pedunculata*) – 0,08; 17,4; 1,2 %.

По полученным данным можно определить степень потенциала реализованное™ (Р). В нашем случае появившиеся позже виды ясеня высокого, тополя черного, дуба черешчатого имеют степень потенциала реализованности, превышающую этот показатель у сумаха пушистого соответственно по видам в 7, 5 и 7 раз.

Биоморфологическая структура флоры изучаемой территории значительно зависит от почвенно-климатических, экологических и ценологических условий среды. Сложные взаимоотношения вида и условий среды находят свое отражение в жизненных формах растений [5].

Согласно общей жизненной форме и продолжительности жизненного периода выделены деревья, кустарники и травянистые растения, среди которых: много-, дву- и однолетники (таблица).

По данным таблицы травянистый покров составляет 76,4 % всего растительного покрова, в котором многолетники занимают 32,8 %, а одно- и двулетники - 43,6 %. Выявление биоморфологического спектра флоры породного отвала является важным критерием, который определяет разнообразие экологических ниш в фитоценозе, доминирующую жизненную форму, экологические условия фитоценоза и его изменения.

В наших исследованиях доминирующей жизненной формой в растительном покрове породного отвала являются монокарпики. Исследователи Л.Г. Раменский и П. Грайм описали двухмерную систему типов стратегий, которая отражает реакцию видов растений на уровень благоприятности условий среды и интенсивность нарушений [6]. Три первичных типа стратегий, названных виолентами (С), пациентами (б) и эксплерентами (Я), связаны переходными (вторичными) стратегиями. У видов имеется свойство пластичности стратегий, позволяющее им в зависимости от условий среды проявлять свойства виолентности или пациентности.

Биоморфологический спектр флоры породного отвала шахты №5-БИС «Трудовская»

Жизненная форма	Количество видов	% от общего количества видов
Деревья (Дер.)	11	20
Кустарники (Кус.)	2	3,6
Травянистые		
Многолетники (Мн)	18	32,8
Двулетники(Дв)	12	21,8
-Однолетники (Од)	12	21,8

Согласно системе стратегий Раменского-Грайма, виды растительного покрова породного отвала по типу стратегий разделяются следующим образом. На исследуемом объекте виды с С-типом стратегии отсутствуют. Доминирующие виды в своих зарослевых группах относятся к первичным и вторичным, переходным типам стратегий, - S, R, SR, CS, CRS. Виды всех типов стратегий занимают реализованную нишу, причем степень потенциала реализации вида (Р), по нашим расчетам, уменьшается с увеличением возможности занять фундаментальную нишу. В наших исследованиях отсутствуют виды с С и CR- типами стратегии.

Выводы. В составе растительного покрова на территории породного отвала шахты №5-БИС «Трудовская» в пределах учетных площадок выявлено 55 видов высших растений. Сложение растительного покрова характеризуется пространственной неоднородностью - мозаичностью, которая вызвана факторами экотопогенного, антропогенного и фитогенного типов. Согласно системе стратегий Раменского-Грайма, виды растительного покрова по реакции на уровень благоприятности условий среды и интенсивности нарушений относятся к первичным типам стратегий типа: S - пациенты, R - эксплерены и переходным (вторичным) типам стратегий - SR, CS и CRS. В растительном покрове отсутствуют виды с C и CR-типами стратегий, что указывает на то, что на данном отвале фитоценоз не установился. Виды всех типов стратегий занимают реализованную нишу, причем степень потенциала реализованности вида уменьшается с увеличением возможности занять фундаментальную нишу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Архипов Н.А. Охрана природы в угольной промышленности. Добыча угля и рациональное природопользование/ Н.А. Архипов. – М., 1987. – 191 с.
2. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л. Бельгард. – К.:КГУ. 1950. – 264с.
3. Глухов О.З. Індикаційно-діагностична роль синантропних рослин в техногенному середовищі / О.З. Глухов, С.І. Прохорова, Г.І. Хархота. - Донецьк: Вебер, 2008. – 230 с.
4. Промышленная ботаника / Е.Н. Кондратюк, В.П. Тарабрин, В.И. Бакланов и др. - К.:Наук. думка, 1980. - 360с.
5. Миркин Б.М. Современная наука о растительности /Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. – М.:Логос,2001. – 264 с.
6. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л.Г. Раменский. – Л.:Наука, 1971. – 334с.
7. Фітоценотичне дослідження Тирлівської степової цілини / Л.П. Мицик, О.С. Тарасова // Екологія та ноосферологія. – 2010. – Т.21, №3-4. – С.85-91.
8. Харитонов Н.Н. Оценка состояния грунтовых вод и пойменных земель в зоне разработок угля в Западном Донбассе / Н.Н. Харитонов, Г.А. Бондарь // Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. – 2007. – С. 680-685.
9. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS / [Rouse J. W., Haas R. H., Schell J. A., Deering D. W.] // Third ERTS Symposium, NASA – 1973. – SP-351, vol. 1. – pp.309-317.

М.І. Чайка¹, М.М. Харитонов², А. О. Козлова³

1) Харківський національний аграрний університет ім.В.В.Докучаєва,

2) Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,

3) Науковий центр аерокосмічних випробувань Землі ІДН НАН України

Екологічна оцінка проективного покриття шахтних відвалів у Центральному Донбасі

У складі рослинного покриву на території породного відвалу шахти «Трудовська» виявлено 55 видів вищих рослин. Склад рослинного покриву характеризується високою просторовою неоднорідністю. В умовах формування ярусів відвалу й окислення породи рослинністю зайнято близько 15 % території відвалу. Виявлення біоморфологічного спектру флори породного відвалу є важливим критерієм, який визначає розмаїття екологічних ніш у фітоценозі, домінуючу життєву форму, екологічні умови фітоценозу та його зміни. Частка трав'янистої рослинності становить 76,4 % усього рослинного покриву, в якому багаторічники займають 32,8%, а одно- і дворічники - 43,6 %. Ступінь потенціалу реалізованості виду зменшується з підвищенням можливості зайняти фундаментальну нішу. Домінуючі види у своїх заростевих групах відносяться до первинних та вторинних з перехідними типами стратегій - S, R, SR, CS, CRS. Види усіх типів стратегій займають реалізовану нішу. У наших дослідженнях немає видів з C і CR - типами стратегії.

Ключові слова: *рослинний покрив, проективне покриття, видовий склад, життєві форми, шахтні породи.*

N. I. Chayka, N. N. Kharytonov, A. A. Kozlova

1) Kharkov National Agrarian University im.V.V.Dokuchayeva,

2) Dnepropetrovsk State Agrarian University-ekonomichnyy,

3) Center for Aerospace Test IDN Earth Sciences of Ukraine

Ecological assessment of the projection cover of tailing heaps in the central Donbass

Coal industry in Donbass region creates powerful technogenic environment impact. New methods for complex (remote and ground based) observations of disturbed landscapes are required. They will considerably contribute to forecasting consequences for environment and economy as well as working out technological approaches to reclaim minelands. It is known that under optional casting land and vegetation covers develop not frontally but parcellary. It was established that in parcels soil formation processes and phytocenoses go singenetically. They can be diagnosed on stages of phytocenose succession. That is why investigation of land cover forming is an easily accessible mean for diagnostics and prediction of dynamics of technogenic landscape ecological state on the whole. 55 species of the higher plants were disclosed in the vegetation cover composition in the tailing heap territory of "Trudovskaya" mine. The vegetation cover composition is characterized with high spatial heterogeneity. Analysis of NDVI index image is helpful for vegetation cover estimation of tailing heaps vegetation. The vegetation cover takes 15% of heaps area in the context of terrace floor forming and rock oxidation. The detection of tailing heaps' flora biomorphological spectrum is a main criterion determining ecological niche diversity in phytocenose, dominate life form, phytocenose ecological conditions and its changing. The fraction of grass vegetation takes 76,4% of land cover including 32,8% for perennial and 43,6% for annual and biennial plants. The level of species practicability is decreased with increasing possibility of occupying a fundamental niche. Dominant species in their overgrowth groups relate to primary and secondary transition strategies types - S, R, SR, CS, CRS. Our investigation does not include species C and CR strategy types.

Key words: *vegetation cover, species composition, life forms, mine rocks.*

УДК 633.1; 631; 531.1

**С.П. Лифенко, М.І. Єриняк, М.Ю. Наконечний, Ю.І. Подуст,
Є.А. Шпикуляк**

*Селекційно-генетичний інститут — Національний центр насіннізнавства
та сортовивчення НААН України, Україна, 65036, м. Одеса,
Овідіопольська дорога, 3, E-mail: labinsort@ukr.net*

СОРТОВИЙ КОНТРОЛЬ ПЕРВИННИХ ЛАНОК НАСІННИЦТВА ТА МІНЛИВІСТЬ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИХ СОРТОВИХ ОЗНАК ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Створення і впровадження у виробництво інтенсивних сортів короткостеблого типу спричинило труднощі, пов'язані з частою появою домішок на їх посівах і різким зростанням їх при репродукуванні. У дослідженнях вивчена частота, природа і механізми появи домішок серед сортів такого типу. Доведено, що сорти короткостеблого типу через властиву їм погану пилкоутворюючу здатність, часткову чоловічу стерильність схильні давати спонтанні гібриди, а також накопичувати в посівах високорослу домішку за рахунок мутації і появи анеуплоїдних форм.

Вирощування добазового і базового насіння пшениці м'якої озимої пов'язане з обов'язковою потребою ретельної оцінки ліній за комплексом сортовідмінювальних ознак. Результатами численних дослідів стосовно ступеня вираження сортовідмінювальних ознак пшениці м'якої озимої та їх фенотипової мінливості було встановлено, що усі вони суттєво різняться за рівнем мінливості. Було запропоновано розділити їх на три групи: 1) ознаки, які є стабільними у фенотиповому прояві (наявність кіля на нижній квітковій лусці, опушення внутрішньої та зовнішньої нижньої колоскової луски, колір зернівки та форма колоса); 2) ознаки, які мінливі в обмеженому діапазоні (коефіцієнт варіації не перевищує 10%) – висота рослин, довжина колоса, кількість колосків у колосі, щільність колоса, довжина та ширина зернівки, а також відношення довжини зернівки до її ширини; 3) ознаки найбільш мінливі ($CV > 10\%$) – форма та довжина зубця нижньої колоскової луски, форма та ширина плеча нижньої колоскової луски, форма нижньої колоскової луски та довжина остюків або зубців на верхівці колоса. Тому для ідентифікації сортів слід використовувати групу конкретних ознак з урахуванням рівня їх мінливості. Під час вирощування насіння у розсадниках РВ-1 та РВ-2 доцільно проводити додаткову оцінку ліній за інтенсивністю їх проростання насіння у разі дефіциту вологи у ґрунті.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, ідентифікаційні ознаки, сорт, добазове насінництво.

Важливою складовою одержання високих урожаїв пшениці озимої м'якої є вдалий добір нових сортів, які спроможні ефективно використовувати потенціал родючості ґрунтів, попередників, строків сівби, краще витримувати негативний вплив можливих стресових водних, температурних і фітосанітарних чинників. Потенціальні можливості сортів можуть бути реалізовані лише за добре організованого насінництва, завданням якого є підтримання і збереження біологічних, морфологічних і господарсько цінних ознак, а також високих посівних якостей і врожайних властивостей насіння. У теперішній час насінництво все більше приймає форму окремої галузі з своєю організаційною структурою, етапністю і, що вкрай важливо, з своєю

науково обґрунтованою технологією, відповідним матеріальним і технічним забезпеченням. У сучасному насінництві особливо приділяється велика увага вихідним ланкам, які раніше носили назву оригінальне насіння, а тепер добазове та базове насіння [6].

Наш багаторічний досвід роботи з сортами різних типів озимої м'якої пшениці: напівкарлики, низькорослі та середньорослі генотипи з різним ступенем відкритого цвітіння та пилкоутворюючої здатності показав, що існує багато джерел біологічного і механічного сортового засмічення. Крім того, існують генетичні та фізіологічні механізми, які викликають фенотипову та спадкову мінливість і заважають давати об'єктивну оцінку чистоти та типовості при сортових інспектуваннях [4].

Багаторічні дослідження показали, що основним джерелом сортового засмічення є механічне, тобто попадання до основної партії (на вихідних етапах до лій) насіння інших сортів і нерідко інших культур. Частіше за все таке засмічення починається із збирання урожаю через неретельно вичищений комбайн. У декого існує хибна думка, що очищення комбайна можна забезпечити так званім "промиванням", коли перед початком збирання основної площі насінневого посіву обкошують його комбайном і зерно, яке потім використовують як товарне, видалить з комбайна джерело засмічення. Дослідження показали, що навіть у спеціальних комбайнів для збирання насінницьких посівів типу Сампо 500 існують "мертві зони затримки насіння" звідкіля воно поступає дуже повільно. Наприклад, після збирання ячменю, його зерно у кількості 0,3-0,7 % попадається серед декількох тонн пшениці, зібраної після ячменю. Отже, перед збиранням урожаю у розсадниках добазового і базового насіння очистка комбайнів у "мертвих зонах" повітряним потоком від компресорів обов'язкова.

Засоби транспортування насіння, очистка його і протруювання часто також можуть тримати у собі насіння інших сортів і культур-засмічувачів. Джерелом сортового засмічення також може бути падалиця на полях, де вирощується насіння. Падалиця може бути не тільки із безпосереднього попередника, а й у вигляді повторної. Наприклад, серед гороху, посіяному після озимої пшениці, виростає її падалиця, яка осипається і стає засмічувачем для наступного насінницького посіву пшениці.

Озима м'яка пшениця, як відомо, належить до типових культур-самозапильовачів. Відповідно усі офіційні рекомендації та інструкції з насінництва складені без урахування можливості спонтанної гібридизації, у зв'язку з чим просторова ізоляція практично не передбачається. Проте сучасні інтенсивні сорти, до складу генотипів яких входять спадкові чинники короткостебловості, схильні у значній мірі до спонтанної гібридизації. Механізм впливу генів короткостебловості на ступінь розвитку та функції генеративних органів складний [5]. Відповідно і ступінь спонтанної гібридизації залежить від багатьох чинників: тип відкритого цвітіння, розмір і вихід пиляків за межі квіток, пилкоутворююча здатність, стерильність та ін.

[2]. Трирічні дослідження показали, що усі ці ознаки залежать від генетично детермінованої висоти рослини (табл.1).

1. Ступінь відкритого цвітіння, пилкоутворюючої здатності та стерильності пилку у сортів, різних за висотою рослин

Сортова ознака - висота рослин, см	Ступінь відкритого цвітіння, %	Середній розмір пиляка, мм	Стерильність пилку у різних частинах колосу, %			
			нижня	середня	верхня	3-4-ті колоски у колосі
78	54	4,52	16,7	10,8	15,2	22,3
83	51	5,14	18,3	11,6	22,4	21,5
86	58	5,841	18,5	11,4	14,6	24,3
87	47	3,95	21,6	19,1	17,4	28,3
108	79	5,44	4,3	1,8	5,2	6,5
112	83	6,34	5,1	2,3	6,9	8,6

Із наведених в табл. 1 результатів досліджень видно, що стерильність пилку притаманна більш короткостебловим сортам і найбільше вона проявляється у нижній та середній частині колоса, а у трьох – чотирьох квітках колосків вона досягає у сортів-напівкарликів % частини загальної кількості пилкових зерен. При такій їх кількості у пшениці пиляк часто не розкривається зовсім і тоді з'являється так звана функціональна чоловіча стерильність. Дослідами доведено, що саме у таких квітках найбільш часто зав'язується гібридне (чужозапилене) насіння, але воно більш дрібне за розміром і під час очищення та сортування насінневих партій від такого засмічення можна частково звільнитися технічними засобами.

Серед звичайного насінницького посіву ступінь відкритого цвітіння, чоловіча стерильність та пилкоутворююча здатність не мають практичного значення через те, що навіть при низькій пилкоутворюючій здатності сорту у повітрі достатньо свого пилку і перехресне запилення чоловічостерильних квіток не призводить до сортового засмічення.

Зовсім інша ситуація утворюється у таких випадках, коли рослини високоінтенсивних короткостеблових сортів знаходяться поряд із звичайними сортами, тобто коли повністю відсутня просторова ізоляція або в насінницьких посівах у ланках РВ-1 та РВ-2, коли лінії ще не пройшли ретельної оцінки і негативного добору за ознаками сортової чистоти і типовості [3].

У спеціальних трирічних дослідях з сумішшю сортів короткостеблого типу і звичайних середньорослих генотипів були отримані результати за рівнем спонтанної гібридизації. Якщо у п'яти сортів короткостеблого типу у наступному поколінні спонтанні гібриди коливалися в межах 1,1-9,9 %, то у

звичайних сортів вони у більшості були відсутні або не перевищували 0,01 %. У проведених дослідях були отримані й інші дуже цікаві результати. Коли кастровані колосся запылювали штучною сумішню пылку 50x50 % "свого і чужого" сорту. У результаті, в потомстві було виявлено, що кастровані квітки запылювалися на 79,7-93,6 % пылком більш високорослого компонента суміші. При чому низькорослі генотипи "вибирали" із суміші пылок високорослого "чужого" сорту, а високорослі запылювалися теж майже повністю пылком високорослого генотипу, але в даному випадку він був "своїм". Проведений дослід дав чітку відповідь: пылок високорослих генотипів більш активний у фізіологічних процесах запылення і запліднення у порівнянні з низькорослими генотипами. У зв'язку з цим виникає великий резерв біологічного засмічення ліній у ланках добазового насінництва сортів високоінтенсивного типу[2].

Крім більш високої фізіологічної активності пылку високорослі генотипи мають переваги у пылкоутворюючій здатності і їх пылок має перевагу щодо можливості попадання на приймочки квіток короткостеблових сортів через те, що він попадає більше в турбулентні потоки повітря і падаючи зверху вниз потрапляє саме в зону колосся (табл.2).

2. Кількість пылку у посіві пшениці залежно від висоти рослин (пылкових зерен на 1 см²)

Висота рослин, см	Висота над рівнем колосся, см			
	0	25	50	100
79	510	519	224	67
84	821	763	325	64
89	893	783	282	72
112	1180	967	528	193

У зв'язку з тим, що високорослі генотипи серед низькорослих сортів мають велику перевагу в процесах перехресного запылення, нетипові лінії у ланках РВ-1 та РВ-2, а також засмічення при сортовій прополці у наступних ланках насінництва їх слід обов'язково видаляти до початку цвітіння.

Слід відзначити, що поява високорослих генотипів серед низькорослих сортів може бути не тільки наслідком механічного засмічення, але й деяких цитологічних змін у самому сорті. Наприклад, при самому ретельному дотриманні технологічних вимог у процесі насінництва майже постійно з'являються високорослі рослини у всіх сортів, щоправда дуже в невеликій кількості - не більше 0,003 %. Практично усі вони спельтоїдного типу. Цитологічний аналіз їх показав, що вони моносоміки, тобто мають 41 хромосому замість 42. Потомство таких рослин неоднорідне - більше половини із них мовби повертаються до вихідного сорту, а частка із них лишається такими же моносомними генотипами.

Гени карликовості, що введені практично до складу усіх низькорослих сортів, отримані шляхом експериментального мутагенезу або подібного природного процесу еволюції. У насінництві сортів короткостеблового інтенсивного типу, хоча й дуже рідко, але все ж трапляється явище ремутації, тобто поява високорослих генотипів без механічного засмічення, спонтанної гібридизації, чи порушення гаметогенезу.

У деяких низькорослих сортів (Одеська 265, Супутниця, Запорука) в окремі роки у насінницьких категоріях усіх рівнів з'являються рослини з окремими стеблами, які на 10-15 см вищі за основний стеблостій. При сортовому інспектуванні їх часто зараховують до сортового засмічення. У дійсності, якщо проаналізувати стебла в межах одної рослини, то можна переконатися, що вони є частиною куща, в якому всі інші стебла невисокі і типові для сорту. Найбільш часто такі "вискочки" за довжиною стебла з'являються у роки, коли вихід у трубку буває дуже не дружній через погодні умови. З цих причин при сортовому інспектуванні в окремих випадках доцільно аналізувати склад стебел у межах куща рослини.

Україна є членом міжнародної організації UPOV, у завдання якої входить міжнародний правовий захист сортів. Для характеристики сортів, ліній і гібридів сільськогосподарських культур методикою організації передбачені три головні вимоги (DUS-тест): D (Distinctness) - сорт має бути новим і відрізнятися від інших, U (Uniformity) - ідентичність або однорідність сорту, S (Stability) - стабільність відтворення агрономічних ознак сорту при його вирощуванні [7]. Найбільш простим та доступним способом ідентифікації сортів є морфологічні ознаки, які мають високу успадкованість [9]. У методиці UPOV для пшениці м'якої озимої при визначенні оригінальності сорту запропоновано використовувати комплекс із 35-ти ознак та указані ступені їх прояву [8]. Зважаючи на безліч сортів, за 35-ти ознаками їх не можна ідентифікувати з гарантованим визнанням оригінальності. Не менш складною виникає проблема у випадках, коли генетично детермінована ознака має великий діапазон фенотипової мінливості, яка суттєво перевершує показники, затверджені офіційною методикою. Стосовно методик, то вони часто мають нормативи, які включені без достатніх експериментальних досліджень.

Наші дослідження виконувалися за методикою проведення експертизи сортів пшениці м'якої на відмінність, однорідність та стабільність. У досліді були включені сорти, які суттєво відрізняються між собою за основними відмінними ознаками: Дюк, Супутниця, Куяльник та Вікторія. Дюк та Супутниця вирощувалися по пару у три строки (3 жовтня, 24 жовтня та 22 листопада). Куяльник та Вікторія вирощувалися суцільним (15 см) та широкорядним (45 см) способами.

Дослідження ознак сортів пшениці м'якої озимої, які входять до переліку ВОС-тесту показали, що за рівнем мінливості вони суттєво різняться. Тому ми запропонували розділити їх на три групи: 1) ознаки, які є стабільними у фенотиповому прояві; 2) ознаки, які мінливі в обмеженому

діапазоні (коефіцієнт варіації не перевищує 10%); 3) ознаки найбільш мінливі ($CV > 10\%$).

Стабільними у всіх дослідах виявилися якісні або альтернативні ознаки: наявність кіля на нижній квітковій лусці, опушення внутрішньої та зовнішньої нижньої колоскової луски, колір зернівки та форма колоса (за виключенням досліду зі строками сівби). Тут за II та III строків у посівах сортів, які мали веретеноподібну форму колосу, були виділені рослини з циліндричною та булавоподібною формами. Проте появу таких фенотипів ми не вважаємо ні за механічне, ні за біологічне засмічення. Це звичайна модифікація, яка пов'язана з впливом екологічних та фізіолого-генетичних факторів. Це підтвердили наші дослідження. При пересіві цих нетипічних сортів фенотипів у наступному році вони відтворили веретеноподібну форму колоса, яка притаманна цим генотипам.

До другої групи ознак, коефіцієнт мінливості яких не перевищує 10% в усіх дослідах, належать висота рослин, довжина колоса, кількість колосків у колосі, щільність колоса, довжина та ширина зернівки, а також відношення довжини зернівки до її ширини (табл. 3, 4).

3. Ознаки мінливі в обмеженому діапазоні залежно від строків сівби ($CV < 10\%$)

Ознаки згідно з UPOV/сортів та строки		Дюк			Супутниця		
		1 строк	2 строк	3 строк	1 строк	2 строк	3 строк
Колос	к-ть колосків у колосі, шт.	21,4	19,6	18,7	20,7	20,5	19,7
	CV, %	4,6	5,9	4,5	4,6	5	4
	НІР ₀₀₅ А (сортів)	0,5					
	НІР ₀₀₅ В (строки)	0,6					
	довжина, см	7,5	7,1	7,1	7	7,8	7,1
	CV, %	6	5,6	7	7,6	5,4	5,7
	НІР ₀₀₅ А (сортів)	0,1					
	НІР ₀₀₅ В (строки)	0,1					
	щільність, шт./10см	27,4	26,4	25,1	28,2	25,1	26,3
	CV, %	5,6	5,7	5,6	5,4	5,8	4,5
	НІР ₀₀₅ А (сортів)	0,7					
	НІР ₀₀₅ В (строки)	0,8					
Зернівка: за довжиною, мм		6,3	6,2	6,3	6,2	6,1	5,6
CV, %		2,4	5,5	3,1	3,1	5,2	3,5
НІР ₀₀₅ А (сортів)		0,1					
НІР ₀₀₅ В (строки)		0,1					
Зернівка: за шириною, мм		3,2	3,2	3,3	3,3	3,2	3,2
CV, %		3,7	7,2	3,8	4,9	6,3	3,6
НІР ₀₀₅ А (сортів)		0,1					
НІР ₀₀₅ В (строки)		0,1					

Продовження таблиці 3

Зернівка: відношення довжини до ширини	2,1	2,2	2,1	1,9	1,9	2
CV, %	4,2	5,3	4,7	6,9	8,2	7,6
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0					
НІР ₀₀₅ В (строки)	0					

Мінливість вищезгаданих ознак у досліді зі строками сівби відбувається за певною закономірністю - збільшується за II строку сівби, а сівба в оптимальні та більш пізні строки призводить до зниження показників мінливості.

У досліді зі способами сівби спостерігається також певна закономірність. Так мінливість усіх досліджуваних ознак, хоч і не значно, але збільшується за широкорядного способу сівби. Здавалося аутоконкуренція між рослинами в такому посіві мала б бути нижчою, а закономірність проявлятися в зворотному напрямку. Проте рослини за такого способу сівби знаходяться в неоднорідних умовах росту та розвитку, що призводить до більш високого рівня варіювання.

4. Ознаки мінливі в обмеженому діапазоні залежно від способів сівби (CV<10%)

Ознаки згідно з UPOV/сорти та строки		Куяльник		Вікторія	
		Суцільний	Широко-рядний	Суцільний	Широко-рядний
Колос	к-ть колосків у колосі, шт.	19,3	22,2	20,8	21,8
	CV, %	4,3	4,9	4,4	5,1
	НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,8			
	НІР ₀₀₅ В (строки)	0,8			
	довжина, см	7,5	9	8,9	9,4
	CV, %	4,8	3,8	4,7	4,5
	НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,4			
	НІР ₀₀₅ В (строки)	0,4			
	щільність, шт./10см	24,3	23,7	22,4	22
	CV, %	3,4	4	4,5	6,9
	НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,6			
	НІР ₀₀₅ В (строки)	0,6			
Зернівка: за довжиною, мм			6,3	6,8	6,5
CV, %			3,9	4	5,2
НІР ₀₀₅ А (сорти)					
НІР ₀₀₅ В (строки)					

Продовження таблиці 4

Зернівка: за шириною, мм		3,2	3,2	3,3
CV, %		4,1	3,1	3,9
НІР ₀₀₅ А (сорти)				
НІР ₀₀₅ В (строки)				
Зернівка: відношення довжини до ширини		1,9	2	2,3
CV, %		5,3	4,7	4,9
НІР ₀₀₅ А (сорти)				
НІР ₀₀₅ В (строки)				

Третя група включає ознаки, коефіцієнт мінливості яких перевищує 10%. До неї входять форма та довжина зубця нижньої колоскової луски, форма та ширина плеча нижньої колоскової луски, форма нижньої колоскової луски та довжина остюків або зубців на верхівці колоса (табл. 5, 6). Хоча ці ознаки і змінювалися в значному діапазоні, проте ці зміни були однотипні для різних сортів.

5. Ознаки найбільш мінливі в залежності, від строків сівби(CV>10%)

Ознаки згідно з UPOV/сорти та строки	Дюк			Супутниця		
	1 строк	2 строк	3 строк	1 строк	2 строк	3 строк
Зубці або остюки на верхівці колоса: за довжиною, см	4,6	5,6	6,6	8,6	9,6	10,6
CV, %	14,8	10,4	14,1	13,5	, 11,9	10
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,5					
НІР ₀₀₅ В (строки)	0,6					
НКЛ*: ширина плеча, мм	1,1	1,2	1,1	1,3	1,3	1,1
CV, %	15,3	14,4	22,2	19,6	16,6	19,5
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,1					
НІР ₀₀₅ В (строки)	0,1					
НКЛ: форма плеча	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,3
CV, %	21,1	21,2	20,7	21,1	23,6	22,4
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,1					
НІР ₀₀₅ В (строки)	0,2					
НКЛ: довжина зубця, мм	3,4	5,2	3,5	3,3	4,1	3,5
CV, %	31	42,5	31,9	22	29,9	26,2
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,5					
НІР ₀₀₅ В (строки)	0,6					

- - НКЛ - нижня колоскова луска.

З точки зору досліджень ідентифікаційних сортових ознак пшениці м'якої озимої велике значення мають ознаки забарвлення різних її органів рослин пшениці (листіків, вушок, пиляків, колосоносного міжвузля, колоскових лусок, колеоптиля, колоса, остюків, зерна та ін.). По-перше, ці ознаки є якісними і дають легко відрізнявальні фенотипи [1]. По-друге, вони є достатньо стабільними за різних умов вирощування.

6. Ознаки найбільш мінливі в залежності від способів сівби сівби(CV>10%)

Ознаки згідно з UPOV/сорти та строки	Куяльник		Вікторія	
	Суцільний	Широкорядний	Суцільний	Широкорядний
Зубці або остюки на верхівці колоса: за довжиною, см	6,4	6,6	6,4	6,7
CV, %	5,4	10,8	8	11,4
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,2			
НІР ₀₀₅ В (строки)	0,2			
НКЛ*: ширина плеча, мм	1,5	1,4	1	1,1
CV, %	10,8	16,5	29,4	31
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,2			
НІР ₀₀₅ В (строки)	0,2			
НКЛ: форма плеча	2,9	2,8	2,4	2,4
CV, %	11,5	16,1	20,6	21,1
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,2			
НІР ₀₀₅ В (строки)	0,2			
НКЛ: довжина зубця, мм	2,9	3,3	6,8	7,5
CV, %	17,5	19,6	27,6	36,6
НІР ₀₀₅ А (сорти)	0,8			
НІР ₀₀₅ В (строки)	0,8			

* - НКЛ - нижня колоскова луска

Під час вирощування насіння у розсадниках РВ-1 та РВ-2 доцільно проводити додаткову оцінку ліній за інтенсивністю їх проростання насіння у разі дефіциті вологи у ґрунті. Польові та лабораторні досліди показали, що сорти озимої пшениці за цієї ознаки суттєво розрізняються і залежать від комплексу генетично детермінованих фізіологічних процесів на початкових етапах онтогенезу. Наприклад, сорт Супутниця у разі дефіциту вологи у ґрунті проростає дуже повільно, а Ніконія, Пошана і Альбатрос одеський, навпаки, мають здатність більш інтенсивно проростати в порівнянні з Супутницею. Але виявилось, що ця позитивна ознака сортів пов'язана з їх

суттєвим недоліком - коротким періодом спокою під час дозрівання і схильністю до проростання на пні під час збирання урожаю.

Під час дослідження фізіолого-біохімічної характеристики сортів були прийняті до уваги найбільш важливі сполуки, які займають ключову позицію у метаболічних процесах на початку проростання насіння пшениці: абсцизова кислота (АБК), нейтральна протеаза, α -амілаза.

Встановлено, що найбільш важливий вплив АБК на інтенсивність проростання при дефіциті вологи у ґрунті відмічається у стартовий період, коли насіння знаходиться майже повному стані спокою.

Вміст гормону у такому насінні має позитивний зв'язок з наступною швидкістю водопоглинання та інтенсивністю його проростання. Коефіцієнт кореляції між показниками сортів знаходиться на рівні $+0,65... +0,77$. У разі збільшення активності процесів проростання така залежність не відмічається.

Визначення α -амілази у початковий період також є важливим, так як її активність може бути пов'язана з реакцією сортів на умови зволоження. Так, вже через чотири години після початку водопоглинання активність ферменту в насінні сортів зросла в 1,5-2,5 рази.

Слід відмітити особливо швидке збільшення її у насінні сортів з коротким періодом спокою (Ніконія, Пошана, Альбатрос одеський, Фантазія одеська).

У Супутниці активність зросла лише на 67 мг або в 1,5 рази. Коефіцієнт кореляції активності α -амілази з водопоглинанням та інтенсивністю проростання насіння сортів є досить високим ($r = + 0,74... +0,80$). Це свідчить, що активність α -амілази у цей період визначає подальші процеси перетворення речовин у насінні сортів по-різному, в результаті чого проходить неоднакове формування проростка.

Припущення зроблені нами з приводу генетичної природи ознаки здатності до інтенсивного проростання насіння були підтвержені експериментальними дослідженнями.

У результаті схрещування трьох контрастних сортів за ознакою проростання насіння (Супутниці з Ніконією та Пошаною) було встановлено, що ознака високої інтенсивності проростання успадковується переважно за домінантним типом.

Характер ступеня домінування знаходиться на рівні часткового, повного домінування, а також гетерозису – залежно, від періоду проростання.

Найбільший коефіцієнт домінування на рівні гетерозису ($+1,1 ...+6,2$) був саме у варіантах, де пророщування провадили за дефіциту вологи в ґрунті. В оптимальних умовах зволоження (22 %) ступінь домінування був на рівні $+0,1...+1,3$ і здебільшого характеризувався частковим домінуванням ознаки інтенсивного проростання.

Як показали дослідження, гібриди F_1 і від реципрокних схрещувань не мали значної різниці за інтенсивністю проростання насіння і не залежали від того, якою батьківською формою виступав донор ознаки. Тобто прояв здатності до інтенсивного проростання при дефіциті вологи у першу чергу

контролюється генотипом диплоїдного зародка. Триплоїдний ендосперм не виявляв переваги генотипу материнського компонента схрещування. Все насіння, яке було отримано від схрещувань, характеризувалося вищою на 18-20 % схожістю на початку проростання у порівнянні з гіршим за цим показником сортом Супутниця.

Висновки. 1. Низькорослі сорти інтенсивного типу в період цвітіння мають пониженою пилкоутворюючу здатність і частину квіток з функціональною чоловічою стерильністю, що збільшує вірогідність спонтанної гібридизації за рахунок пилку високорослих генотипів із сортового засмічення або у разі відсутності просторової ізоляції. **2.** З метою запобігання біологічного засмічення шляхом спонтанної гібридизації у добазовому насінництві нетипові лінії РВ-1 та РВ-2, а також сортове засмічення під час прополювання повинні видалятися до початку цвітіння. **3.** При сортовій ідентифікації та інспектуванні насінницьких посівів доцільно використовувати комплекс сортовідмінювальних ознак з урахуванням рівня їх мінливості. **4.** Сорти пшениці м'якої озимої мають генетично детерміновану різну здатність щодо інтенсивності проростання у разі дефіциту вологи у ґрунті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Генетический анализ антоциановой окраски стебля и пыльников у растений мягкой пшеницы / Л. И. Лайкова, В.С. Арбузова, Т. Т. Ефремова, О. М. Попова // Генетика. - 2005. Т.41. - № 10 - С. 1428-1433.
2. Особенности первичного семеноводства интенсивных сортов пшеницы полукарликового типа: метод. рек. / Сост.: С. Ф. Лыфенко, Н. И. Ериняк, Ю. А. Боридченко, В. П. Федченко. - Одесса: СГИ, 1995 - 19 с.
3. Нові сорти озимої м'якої пшениці високоінтенсивного та напівінтенсивних типів для вирощування у степовій та лісостеповій зонах України / С. П. Лифенко, М. І. Єриняк, Т. П. Нарган, М. Ю. Наконечний // Посібник українського хлібороба: наук. практ. щорічник. Т. 2. - Х., 2012. - С.172-174.
4. Лыфенко С.Ф Селекция сортов озимой пшеницы полукарликового типа для условий юга Украины / С. Ф. Лыфенко, Н. И. Ериняк // Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. - М., 1979. - С.110-118.
5. Лыфенко С.Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С. Ф. Лыфенко. - К.: Урожай, 1987. - 192 с.
6. Лифенко С. П. Оригінальне та елітне насіння. Особливості вирощування посівного матеріалу озимої пшениці / С. П. Лифенко, В. Г. Чайка // Насінництво. - 2005. - Вип.4. - С.4-7.
7. Методика проведення експертизи та державного сортовипробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. – К., 2003 - № 2. – Ч. 3. – С. 519, 191-204.
8. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин // Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. – К., 2006. - №1. - Ч. 3. – С. 6-15.

9. Шелепов В.В. Морфология, биология и хозяйственная ценность пшеницы / В.В. Шелепов и др. – Мироновка, 2004. - С. 156-166.

**С.Ф. Лифенко,
Н.И. Ериняк,
Н.Ю. Наконечный,
Ю.И. Подуст,
Е.А. Шпикуляк**

Селекционно-генетический институт —
Национальный центр семеноводства и
сортоизучения НААН України, г. Одесса

Сортовой контроль первичных звеньев семеноводства и изменчивость идентификационных сортовых признаков пшеницы мягкой озимой

Создание и внедрение в производство интенсивных сортов короткостебельного типа привело к трудностям, связанных с частым появлением примесей на их посевах и резким увеличением их при репродуцировании. В исследованиях изучена частота, природа и механизмы появления примесей среди сортов такого типа. Доказано, что сорта короткостебельного типа из-за присущей им плохой пыльцеобразующей способности, частичной мужской стерильности склонны давать спонтанные гибриды, а также накапливать в посевах высокорослую примесь за счет мутации и появления анеуплоидных форм.

Выращивание семян в первичных звеньях семеноводства пшеницы мягкой озимой связано с обязательной необходимостью тщательной оценки линий по комплексу сортоотличительных признаков. Результатами многочисленных опытов по степени проявления отличительных признаков у сортов пшеницы мягкой озимой и их фенотипической изменчивости было установлено, что все они существенно различаются по уровню изменчивости. Было предложено разделить их на три группы: 1) признаки, которые являются стабильными в фенотипических проявлениях (наличие килья на нижней цветочной чешуе, опушение внутренней и внешней нижней колосковой чешуи, цвет зерновки и форма колоса); 2) признаки, которые изменчивы в ограниченном диапазоне (коэффициент вариации не превышает 10%) – высота растений, длина колоса, количество колосков в колосе, плотность колоса, длина и ширина зерновки, а также отношение длины зерновки к ее ширине; 3) признаки наиболее изменчивы ($CV > 10\%$) – форма и длина зубца нижней колосковой чешуи, форма и ширина плеча нижней колосковой чешуи, форма нижней колосковой чешуи и длина остей или зубцов на верхушке колоса. Для идентификации сортов следует использовать группу конкретных признаков с учетом уровня их изменчивости. При выращивании семян в первичных звеньях целесообразно проводить дополнительную оценку линий по интенсивности прорастания их семян при дефиците влаги в почве.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, идентификационные признаки, сорт, первичное семеноводство.

**S.Ph. Lyfenko,
M. I. Jerynjak,
M.Yu. Nakonechnyi,
Ju. I. Podust,
Je. A. Spykuljak**

Plant Breeding & Genetics Institute –
National Center of Seed and Cultivar Investigation

Varieties control on primary stages of seed production and variability of identified variety features of bread winter wheat Bulletin of Khnau

Creation and spreading in farming intensive varieties of short stem type had caused difficulties associated with frequent rogue appearance in fields and considerable increase in impurity during reproduction. Frequency, nature and mechanism of rogues appearance in the varieties of such type were tested in this work. Short stem varieties have bad pollination ability, some male sterility that is why they generate spontaneous hybrids and accumulate in field high stem rogue because of mutation and appearance of aneuploid forms, as was demonstrated.

The results of numerous experiments on the degree of manifestation the distinguishing traits in wheat varieties of bread winter and phenotypic variability was found that they differ significantly by level of variability. It has been proposed to divide them into three groups: 1) characteristics that are stable in the phenotypic manifestation (the presence of the keel on the bottom flower glumes, pubescence of the inner and outer lower glume, the color of the caryopsis and the shape of the spike); 2) characteristics that are variable in a limited range (the coefficient of variation does not exceed 10%) - the height of the plant, the length of the spike, number of spikelets per spike, the density of the spike, the length and width of the caryopsis, also, the ratio of the length of the caryopsis to its width; 3) characteristics are most variable ($CV > 10\%$) - the shape and length of prong of the lower glume, the shape and length of arm of the lower glume, the form of lower glume and the length of awns or prong on the top of the spike. For identification of varieties necessary to use a group of concrete characteristics taking into account the level of their variability. Seed growing in SN-1 and SN-2 nurseries was needed to provide additional testing lines on their seed germination intensity under soil moisture deficit.

Key words: bread winter wheat, identification features, variety, initial seed-production.

УДК 633.11+633.14:581.19

Т. Б. Капустіна, канд. с.-г. наук

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

МЕТОД ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В СЕЛЕКЦІЇ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА АДАПТИВНІСТЬ

Вивчено особливості селекції тритикале ярого на адаптивність з використанням озимих форм. Встановлено селекційну цінність сортів Zorro, Раритет, Валентин 90, Атлет, Амур, Докучаєвський 13, Гарне, Інтерес, Woltario. Збільшенню генетичного різноманіття ярих форм сприяє запиленню гібридів ярого та озимого тритикале пилом ярого тритикале та проведення повторних індивідуальних доборів. При доборах з гібридних популяцій та подальших селекційних етапах необхідно приділяти особливу увагу оцінці стійкості до хвороб.

Ключові слова: тритикале, гібридизація, сорт, лінія, урожайність

Підвищення адаптивності є одним з найважливіших напрямів в селекції тритикале ярого. Адаптивність охоплює багато різних ознак та властивостей у складній взаємодії з оточуючим середовищем. В селекції тритикале ярого на адаптивність доведено ефективність внутрішньовидової гібридизації з озимими формами [1]. В першу чергу це дозволяє покращити адаптивні властивості до абіотичних чинників, а саме підвищити посухостійкість та холодостійкість. Озимі тритикале також часто є донорами цінних ознак – довгого та крупного колоса, оптимальної висоти рослин, крупного колосу.

При гібридизації ярого тритикале з озимим домінує ярий тип розвитку. Добори з гібридних популяцій починаються з F_2 . Це дозволяє в значній мірі виключити з популяцій форми з небажаними ознаками, такими як високорослість, низька стійкість проти вилягання, сприйнятливість до хвороб, пізньостиглість. К. У. Куркієвим та У. К. Куркієвим доведено цінність залучення до гібридизації сорту тритикале озимого Presto, який є донором комплексу цінних селекційних ознак та носієм рецесивного гену короткостеблості [2]. Грабовець А. І. та Крохмаль А. В. використовуючи світове різноманіття форм тритикале ярого проводили гібридизацію з озимими, що призвело до доволі широкого спектру мінливості ознак та дозволило поєднати цінні властивості ярих та озимих тритикале [3].

Мета досліджень. Встановити селекційну цінність сортів тритикале озимого та оптимальні схеми їх гібридизації з ярими формами для створення нового селекційного матеріалу.

Умови та методика досліджень. Дослідження виконували на експериментальній базі Інституту рослинництва (м. Харків). При створенні селекційного матеріалу використано методи внутрішньовидової гібридизації ярих та озимих тритикале з використанням методу підзимнього посіву. Схрещування проведено за загальноприйнятою методикою, шляхом ручної кастрації з наступним запиленням прокастрованих колосків твел-методом.

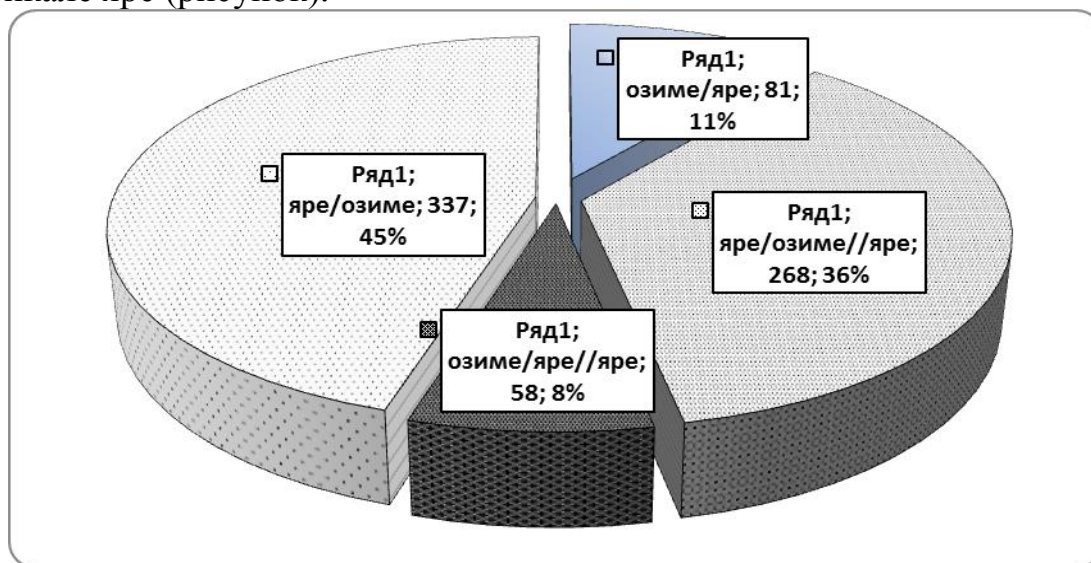
Гібридизація проводилась у 2008–2010 рр., після проведення доборів з F₂ та вивчення виділених ліній в селекційному розсаднику першого року кращі лінії були посіяні в селекційному розсаднику другого року у 2014 р.

Селекційний розсадник другого року висівали касетною сівалкою СКС6-10 стандартним методом [4]. Площа ділянок селекційного розсадника другого року – 2 м², стандарт Коровай харківський висівали через кожні 20 номерів. Норма висіву п'ять млн. зерен на гектар. Попередник горох. Протягом вегетаційного періоду визначали тривалість періоду сходи-колосіння та колосіння-достигання, оцінювали густоту та вирівняність стеблостою, стійкість до септоріозу листя, бурої іржі, стійкість до вилягання та легкість обмолоту. У зібраних ліній визначали урожайність, оцінювали виповненість та крупність зерна [5].

Погодні умови 2014 р. під час вегетаційного періоду тритикале ярого були сприятливими для росту і розвитку рослин, оптимальній тривалості окремих фаз вегетації рослин, що призвело до формування підвищеного рівня урожайності. Надмірне зволоження сприяло розвитку збудників хвороб та частковому вилягання рослин.

Результати досліджень. Гібридизація ярих форм тритикале з озимими має свої особливості. Від генотипу озимого тритикале значно залежить тривалість формоутворюючого процесу, морфологічне різноманіття гібридів, частота та ступінь трансгресій. Тому в багатьох випадках проводиться повторний добір. Важливу роль відіграє схема гібридизації. Для підвищення виходу середньостиглих ліній доцільно проводити потрібні схрещування, запилюючи гібрид F₁ від тритикале ярого та озимого тритикале ярим.

У селекційному розсаднику другого року на ділянках площею 2 м² було вивчено 735 селекційних ліній, одержаних в результаті гібридизації тритикале ярого з тритикале озимим. Серед цих ліній переважна більшість (81 %) одержана за схемами де за материнський компонент було використане тритикале яре (рисунок).



Структура селекційного розсадника другого року за складом ліній одержаних за різними схемами схрещувань з тритикале озимим

Методом парної гібридизації тритикале яре / тритикале озиме створенно 45 % (337 ліній) та потрійної гібридизації тритикале яре / тритикале озиме // тритикале яре – 36 % (268 ліній). Створення гібридів на основі цитоплазми ярих форм дозволяє швидше досягти морфологічної вирівняності селекційного матеріалу на ярому рівні розвитку. Серед ліній, при створенні яких за материнський компонент було використано тритикале озиме – 11 % одержано методом парної гібридизації тритикале озиме / тритикале яре та 8 % – методом потрійної гібридизації тритикале озиме / тритикале яре // тритикале яре.

До гібридизації залучаються сорти та лінії озимого тритикале з цінними ознаками та властивостями місцевої селекції та географічно віддаленого походження. Лінії, що вивчались у селекційному розсаднику II року були створені із використанням 30 сортів і ліній тритикале озимого різного походження. Високий рівень вираження цінних господарських ознак в умовах України мають генотипи з Польщі, Росії, Мексики, Білорусі – посухостійкість, стійкість до вилягання та проростання на пні, холодостійкість та ін., тому до схрещувань доцільно залучати генотипи саме з цих країн. При тому, що гібридизація з кожним озимим зразком проводиться в однаковій кількості колосів за однією комбінацією (5 шт.), а зав'язуємість складає 90–100 %, то різна кількість ліній, відібраних у селекційному розсаднику I року, з кожним окремим озимим зразком свідчить про кращу селекційну цінність сортів тритикале озимого Валентин 90, Раритет, Амур, Zorro та ін., які дозволили створити більшу кількість морфологічно вирівняних ліній з цінними господарськими ознаками (таблиця).

При формуванні селекційного розсадника другого року перевага віддається лініям тритикале, які мають вирівняний стеблестій рослин з крупним колосом і хорошо виповненим зерном.

В селекційному розсаднику другого року виділено 344 комплексно цінні лінії для подальшого вивчення в контрольному розсаднику.

Оцінка селекційного матеріалу в польових умовах проводилось за такими ознаками: вирівняність рослин за висотою та морфологічними ознаками, густина стеблестою, крупність колосу, стійкість до вилягання, стійкість проти ураження збудниками хвороб, урожайність та ін.

Більшу кількість цінних селекційних ліній тритикале ярого з підвищеною урожайністю, стійкістю до вилягання та біотичних чинників одержано при гібридизації з польським озимим тритикале Zorro. Виділено 44 лінії (54 %), які в середньому формували урожайність 647 г/м² з коливанням від 500 до 895 г/м². Вищу урожайність мала лінія ЯТХ 2843-14 (родовід Х6Х8СЛ4-3/3/Х2П14-6-5ℓ/ЯОР//Х8ІnСЛ23-13/4/Zorro/5/АС29ГП /С52Х8ІnСЛ23-3//СЛ4-3/Х8ІnБП12/3/Ж р4) – урожайність 895 г/м². Вона характеризується легким обмолотом колосу та високою стійкістю до вилягання (9 балів), стійкістю проти збудників бурої листової та стеблової іржі (9 балів). Лінія ЯТХ 3324-14 (родовід Хлібодар/Жайворонок//Zorro/3/

C52X6GX8PM/МЛ21 р14) – урожайність 855 г/м², характеризується підвищеною густиною стеблестою та стійкістю до вилягання (8 балів). Лінія ЯТХ 3352-14 (родовід БП11АлТ58/893₉₉//Zorro/4/C52X6GX8PM/МЛ21//А/ЖЗРА11/3/С46Х8РМ//Х8ІnСЛ23-25/СЛ4-3//Х8ІnБП12 р16) – урожайність 805 г/м², має довгий крупний колос. Лінія ЯТХ 3839-14 (родовід Ж/Х10ПГСвТ66//Zorroр13-3) – урожайність 805 г/м², має густий вирівняний стеблестій, підвищену стійкість до вилягання (9 балів). Три з цих ліній створені за схемою гібридизації тритикале яре/тритикале озиме//тритикале яре, а одна – тритикале яре/тритикале озиме з послідуочим дворазовим індивідуальним добороом.

Селекційна цінність генотипів тритикале озимого в селекції тритикале ярого за урожайністю, 2014 р.

Назва батьківської форми озимого сорту	Походження	Кількість ліній у СР2 ¹⁾ , шт.			Урожайність, г/м ²		
		вивчено	відібрано до КР ²⁾	частка, %	середня	min	max
Алесь	Білорус	13	6	46	646	585	725
Рунь	Білорус	13	7	54	588	550	760
Flora	Мексика	20	7	35	679	740	605
МАН 10434	Мексика	21	6	29	623	735	555
Eldorado	Польща	9	2	22	550	–	–
Fidelio	Польща	11	3	27	650	660	640
Janko	Польща	3	1	33	790	–	–
Kitaro	Польща	2	1	50	630	–	–
Mundo	Польща	18	6	33	689	745	625
Sorento	Польща	7	3	43	687	735	645
Woltario	Польща	42	20	48	677	510	820
Zorro	Польща	81	44	54	647	500	895
Валентин 90	Росія	96	41	43	654	485	875
Докучаєвський	Росія	41	19	46	647	565	865
Квазар	Росія	24	5	21	555	495	740
Корнет	Росія	15	8	53	620	490	820
Легион	Росія	15	5	33	710	515	945
Амур	Україна	96	37	39	622	560	770
Атлет	Україна	62	38	61	673	505	935
Гарне	Україна	26	19	73	665	550	745
Інтерес	Україна	17	10	59	631	565	700
Пурпурне	Україна	3	1	33	745	–	–
Раритет	Україна	86	47	55	649	520	925
Шарм	Україна	7	4	57	619	595	645

СР2¹⁾ – селекційний розсадник другого року

КР²⁾ – контрольний розсадник

Спадковий матеріал сорту Zorro з доміантними генами короткостеблості призводить до значної невіривняності рослин за висотою, яка може мати місце протягом декількох поколінь (серед ліній, вибракуваних у селекційному розсаднику більшість була невіривняною за висотою). Тому при використанні в селекції тритикале ярого цього сорту доцільним є проведення запилення гібриду F_1 пилком ярої форми (яре/озиме//яре) або повторного індивідуального добору, що сприяє одержанню більш вирівняних ліній.

Високу селекційну цінність представляє сорт озимого тритикале харківської селекції Паритет. Серед генотипів, що містять в родоводі цей сорт, виділено 47 цінних селекційних ліній (55 %). Середня урожайність становила 649 г/м^2 з коливанням від 520 до 925 г/м^2 . Залучення сорту Паритет до гібридизації дозволило створити лінії з широким діапазоном тривалості вегетаційного періоду, обмолочуємості, виділити ранньо-, середньо- та пізньостиглі форми. Вищу урожайність мали лінії ЯТХ 3243-14 (родовід Х10ГАС7/ЖЗРА2//Хл/3/Сол/4/Паритет/5/Ж/Хл р2-1) – урожайність 925 г/м^2 , пізньостигла, крупний колос, висота вища за середню, але при цьому має підвищену стійкість до вилягання (8 балів); лінія ЯТХ 6036-14 (родовід В4F4LO97/Civet/3/Vamb//Rem/4/Yogui/5/Хл/3/БПрСв22//Х10ГАС29/А53/6/Паритет р38) – урожайність 845 г/м^2 , має підвищену стійкість до вилягання (9 балів), легкий обмолот колосу та безостість, які вона успадкувала від мексиканського тритикале ярого. Серед негативних ознак, які можуть бути передані тритикале ярому при гібридизації з сортом Паритет є сприйнятливості до ураження збудниками хвороб бурої листкової іржі та септоріозу листя. Тому при доборах з гібридних популяцій та подальших селекційних етапах необхідно приділяти особливу увагу оцінці стійкості до хвороб.

Серед ліній тритикале ярого, створених з використанням російського сорту Валентин 90, виділено 41 лінію (43 %) з комплексом цінних господарських ознак. Сорт Валентин 90 є носієм генів карликовості, тому його доцільно використовувати при селекції на оптимальну висоту. При гібридизації з сортом Валентин 90 відбувається широкий формоутворюючий процес. Більшість ліній створена методом парної гібридизації (яре/озиме, озиме/яре) з одноразовим добором в F_2 . Середня урожайність виділених ліній становила 654 г/м^2 з коливанням від 485 до 875 г/м^2 . Лінії характеризувались оптимальною висотою, довгим та крупним колосом. Вищу урожайність мала лінія ЯТХ 4151-14 (родовід ЖЗРАС29ГП2/Х6ПСАС//Х10ГАС/СвТ66/3/В90 р5) – 875 г/м^2 з підвищеною стійкістю до вилягання (8 балів). Серед ліній, які були вибраквані, траплялись сприйнятливі до септоріозу листя, а в деяких випадках – стеблової іржі. При вивченні селекційного матеріалу доцільно використовувати інфекційні або провокаційні фони.

Значний вихід селекційно цінних ліній забезпечує використання українського сорту тритикале озимого Атлет. Із 62 зразків, що вивчались в селекційному розсаднику було виділено 38 (61 %). Характерною особливістю ліній, створених з використанням цього сорту є крупний колос, виповнене

зерно, середня висота, густий стеблестій. Лінії формували урожайність в середньому 673 г/м^2 , а максимальна урожайність становила 935 г/м^2 . Вищу урожайність мали лінії: ЯТХ 3248-14 (родовід – 23₀₁/Куяльник//ЯТХ18/3/Атлет/4/Жайворонок/Хлібодар р4) – 935 г/м^2 , характеризується високою стійкістю до вилягання (9 балів) та підвищеною стійкістю проти бурої листової іржі (7 балів); ЯТХ 4425-14 (родовід Соловей/Атлет р8) – 860 г/м^2 , від материнської форми ця лінія успадкувала крупне добре виповнене зерно, від батьківської – підвищену стійкість до вилягання (9 балів); ЯТХ 2933-14 (родовід Х2П14-6-5ℓ-ЯОР/Х8InСЛ23/3/Х30//Хл/4/Атлет/5/АЖЗРА11/3/С46Х8РМ/Х8InСЛ23-25//СЛ4-3/Х8InБП12 р10) – 845 г/м^2 , характерні особливості – густий стеблестій, червоне зерно.

Високу кількість вирівняних селекційних ліній з підвищеною урожайністю та комплексом цінних господарських ознак дозволяє одержати також залучення до гібридизації сортів озимого тритикале Амур, Гарне, Інтерес, Докучаєвський 13, Woltario.

Висновки. Таким чином, до контрольного розсаднику передано 344 лінії тритикале ярого, одержаних з використанням озимих форм. Використання тритикале озимого дозволяє підвищити продуктивність колосу, урожайність, обмолочуємість при створенні ліній тритикале ярого, стійкість до вилягання, розширити діапазон тривалості вегетаційного періоду та висоти рослин, підвищити стійкість до абіотичних факторів, а в деяких випадках – до біотичних. Створення гібридів на основі цитоплазми ярих форм дозволяє швидше досягти морфологічної вирівняності селекційного матеріалу. До схрещувань доцільно залучати віддалені озимі генотипи з Польщі, Росії, Мексики, Білорусі, а також місцеві генотипи. Значний вихід цінних селекційних ліній забезпечує використання сортів тритикале озимого Zorro, Раритет, Валентин 90, Атлет, Амур, Докучаєвський 13, Гарне, Інтерес, Woltario. Збільшенню генетичного різноманіття ярих форм сприяє запиленню гібридів ярого та озимого тритикале пилом ярого тритикале та проведення повторних індивідуальних доборів. При доборах з гібридних популяцій та подальших селекційних етапах необхідно приділяти особливу увагу оцінці стійкості до хвороб. Доцільно проводити оцінки на інфекційних та провокаційних фонах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рябчун В. К. Методи створення вихідного матеріалу тритикале ярого, адаптованого до несприятливих умов вирощування / В. К. Рябчун, Т. Б. Капустіна, В. С. Мельник // Селекція і насінництво. – 2012. – № 102. – С. 41–50.
2. Куркиев К.У. Новый исходный материал для селекции яровой гексаплоидной тритикале / К. У. Куркиев, У. К. Куркиев // Тритикале России. – 2008. – Вып. 3. – С. 85–88.
3. Грабовец А. И. Итоги и особенности селекции озимой тритикале в условиях нарастания аридности климата / А. И. Грабовец, А. В. Крохмаль // Тритикале России. – 2008. – Вып. 3. – С. 18–28.

4. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Охорона прав на сорти рослин.– Київ: Алефа, 2003. – С. 191 – 203.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1988. – 121 с.

Т. Б. Капустина, канд. с.-х. наук
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН

Метод использования тритикале озимого в селекции тритикале ярового на урожайность и адаптивность

Изучены особенности селекции ярового тритикале на адаптивность с использованием озимых форм. Установлено селекционную ценность сортов Zorro, Раритет, Валентин 90, Атлет, Амур, Докучаевский 13, Гарне, Интерес, Woltario. Увеличению генетического разнообразия яровых форм способствует опыление гибридов ярового и озимого тритикале пылью ярового тритикале и проведение повторных индивидуальных отборов. При отборах из гибридных популяций и последующих этапах селекции необходимо уделять особое внимание оценке устойчивости к болезням.

Ключевые слова: тритикале, гибридизация, сорт, линия, урожайность

УДК 635.21:631.5

А. А. Подгасцький, д-р с.-г. наук
Л. В. Крючко, старший викладач

Сумський національний аграрний університет

РОЗПОДІЛ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ, ЇХ БЕККРОСІВ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ

У статті наведені результати дослідження, що підтверджує перспективність міжвидових гібридів картоплі, їх беккросів за продуктивністю. Виявлений значний вплив метеорологічних умов років виконання експерименту на прояв ознаки.

Вступ. Продуктивність однієї рослини залежить від кількості бульб у гнізді та їх середньої маси [1]. На відміну від цього, на прояв урожайності впливають також інші фактори, перш за все – кількість рослин на певній площі [2]. З фізіологічної точки зору продуктивність обумовлюється швидкістю процесів, які відбуваються в рослині, включаючи алокацію, величину листової поверхні, а також численні зовнішні чинники [3].

Серед міжсортних гібридів, сортів встановлені певні залежності між проявом продуктивності і ранньостиглості, проте вони із розширенням генофонду нових сортів змінюються. Хоча стосовно сортів-міжвидових гібридів такі дані, практично, відсутні, що пов'язано із більш пізньою постановкою проблеми створення ранньостиглих сортів на основі міжвидової гібридизації та специфічністю реалізації їх спадкового потенціалу, проте відомі окремі сорти-міжвидові гібриди, які відносяться до ранньостиглих та середньоранніх. Наприклад, сорт Імандра, створений на Полярній дослідній станції ВІР за участю виду *S. andigenum* – ранньостиглий [4] і районований у 1943 р., а сорт селекції Ленінградського СГІ Веселовська 2-4 – середньоранній, який районований у 1962 р. [5].

Значних успіхів у поєднанні скоростиглості та високої продуктивності в сортів-міжвидових гібридів досягли в Інституті картоплярства НААН. Саме таку характеристику мають ранньостиглі сорти Дніпрянка, який занесений в Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2001 р. [6], Подолянка – з 2006 р. [7] та Щедрик – з 2011 р. [8] і середньоранній сорт Завія – з 2008 р. [9]. Для них усіх характерна присутність у родоводі дикого мексиканського виду *S. bulbocastanum*.

Виходячи з викладеного, **метою** дослідження було виявити потенціал міжвидових гібридів, їх беккросів за фенотиповим проявом стиглості та визначити вплив на вираження показника метеорологічних умов років виконання експерименту.

Грунт дослідного поля чорнозем типовий глибокий мало гумусний середньо суглинковий великопилуватий. Уміст гумусу 3,89 %.

Вихідним матеріалом при виконанні експерименту використані різні за складністю міжвидові гібриди картоплі, їх беккроси і сорти-стандарти. Основою для беккросування слугувало потомство вторинних міжвидових гібридів [10] з наступним походженням комбінацій:

П 59 – (*S. demissum* x *S. bulbocastanum*) x *S. tuberosum*,

П 56 – [(*S. demissum* x *S. bulbocastanum*) x *S. andigenum*] x *S. tuberosum*,

П 65 – {[(*S. acaule* x *S. bulbocastanum*) x *S. phureja*] x *S. demissum*} x *S. tuberosum*,

П 55 – /{[(*S. acaule* x *S. bulbocastanum*) x *S. phureja*] x *S. demissum*} x *S. andigenum*/ x *S. tuberosum*.

Сортами-стандартами використані які рекомендовані в сортовипробуванні, а саме: Серпанок – ранній, Світанок київський – середньоранній, Явір – середньостиглий, Тетерів – середньопізній. До них прирівнювалася стиглість матеріалу, який аналізувався.

Методика дослідження загальноприйнята для картоплярства, технологія вирощування типова для зони.

Отримані дані (табл. 1) свідчать, що в умовах 2012 р. розподіл гібридів у кожній з груп стиглості був особливим. Поміж ранньостиглих гібридів модальним класом виявився з продуктивністю в межах 200,1 – 400,0 г/рослину, до якого віднесено половина матеріалу, виділеного за ознакою. Аналогічне стосувалося пізньостиглих і дуже пізньостиглих гібридів, хоча в останніх відносна кількість матеріалу була однаковою у двох перших класах.

Протилежне викладеному відносилось до матеріалу інших класів. Найбільша в цьому році частка гібридів, віднесених до одного класу, була в середньоранніх, які характеризувалися найменшою продуктивністю. Вона становила 64,0 %, тобто була переважаючою. Максимальна кількість гібридів, які мали найменшу продуктивність, виявлена також поміж середньостиглих і середньопізніх міжвидових гібридів, їх беккросів, що перевищувало половину від їхньої загальної кількості. Однакова частка матеріалу – по 50 % виявлена в згаданому класі і суміжному серед дуже пізньостиглих гібридів.

Особливість розподілу опрацьованого матеріалу в умовах 2012 р. також зводилася до відсутності гібридів з високою продуктивністю серед ранньостиглих форм, а також дуже пізньостиглих. У останніх також не виділено матеріалу ще в двох класах. Вважаємо викладене можна пояснити відсутністю сприятливих зовнішніх умов для реалізації генетичного потенціалу дуже пізньостиглих гібридів, а також порівняно низькою їх адаптивною здатністю, що буде аргументовано нижче.

На відміну від дуже пізньостиглих гібридів порівняно високою продуктивністю характеризувалися пізньостиглі. По-перше, це підтверджувалося найбільшою їх часткою у класі з дуже високою продуктивністю (800,0 г/рослину і більше) – 4,2 %, а по друге, максимальною їх відносною кількістю з середньою, високою і дуже високою

1. Розподіл міжвидових гібридів, їх беккросів різних груп стиглості за продуктивністю (г/рослину)

Стиглість	Оцінено, шт.	Частка матеріалу (%) з продуктивністю				
		200 і <	200,1- 400,0	400,1- 600,0	600,1- 800,0)
2012 р.						
Ранньостиглі	12	33,4	50,0	8,3	8,3	0,0
Середньоранні	75	64,0	21,3	12,1	1,3	1,3
Середньостиглі	135	54,0	32,6	8,2	3,0	2,2
Середньопізні	75	50,7	41,3	4,0	2,7	1,3
Пізньостиглі	24	33,3	50,0	8,3	4,2	4,2
Дуже пізньостиглі	16	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
2013 р.						
Ранньостиглі	8	75,0	25,0	0,0	0,0	0,0
Середньоранні	35	60,0	34,2	2,9	2,9	0,0
Середньостиглі	109	45,9	43,1	9,2	0,9	0,9
Середньопізні	86	50,0	37,2	10,5	0,0	2,3
Пізньостиглі	33	39,4	39,4	21,2	0,0	0,0
Дуже пізньостиглі	6	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0
2014 р.						
Ранньостиглі	12	8,3	25,0	41,7	16,7	8,3
Середньоранні	33	24,2	36,4	15,1	18,2	9,1
Середньостиглі	70	17,1	34,3	20,0	10,0	18,6
Середньопізні	102	28,4	35,4	17,6	8,8	9,8
Пізньостиглі	40	32,5	27,5	20,0	7,5	12,5
Дуже пізньостиглі	15	33,3	26,7	6,7	20,0	13,3

продуктивністю: класи з проявом ознаки 400,1 – 600,0 і 600,1 – 800,0 г/рослину. У цілому, частка матеріалу з пізнім періодом вегетації в згаданих трьох класах становила 16,7 %, що майже в два рази більше, ніж у середньопізніх, а також на близько 80 % перевищувала частку середньоранніх і середньостиглих.

За метеорологічними даними умови 2013 р. значно відрізнялися від двох інших. Вважаємо, це було основною причиною особливого розподілу досліджуваного матеріалу за продуктивністю залежно від стиглості гібридів.

Найбільшою частотою дуже низькопродуктивних форм характеризувалися ранньостиглі гібриди, що становило 75,0 % від їхньої загальної кількості. Трохи меншою мірою це стосувалося середньоранніх, пізньостиглих і дуже пізньостиглих гібридів, у яких частка матеріалу із згаданим проявом ознаки становила близько 60 % і більше. Мінімальну відносну кількість матеріалу у цьому класі мали середньостиглі гібриди, хоча в попередньому році вона була досить високою. Вважаємо, викладене можна

пояснити специфічною реакцією гібридів цієї стиглості на зовнішні умови 2013 р.

Поміж низькопродуктивного матеріалу найбільшою часткою характеризувалися середньостиглі гібриди – 43,1 % від їхньої загальної кількості. Ще одна особливість розподілу досліджуваного матеріалу за продуктивністю у цьому році – наявність ранньостиглих і дуже пізньостиглих гібридів лише в згаданих двох класах.

Як свідчать наведені дані, дуже мала частка гібридів у 2013 році характеризувалася середньою (400,1 – 600,0 г/рослину) високою (600,1 – 800,0) і дуже високою (більше 800,0) продуктивністю. До першого віднесені лише пізньостиглі гібриди, двох – середньоранні і середньопізні, а всіх трьох лише середньостиглі. Водночас, якщо враховувати частку матеріалу, віднесеного до цих класів, то вона найбільша у пізньостиглих гібридів – 21,2 %, що аналогічно прояву ознаки в 2012 р.

Вважаємо, через сприятливі метеорологічні умови періоду вегетації 2014 р., порівняно з попередніми, розподіл досліджуваного матеріалу відбувався по-іншому, ніж у попередніх двох. Лише серед пізньостиглих і дуже пізньостиглих міжвидових гібридів, їх беккросів модальним класом був з дуже низькою продуктивністю – 200,0 г/рослину і менше. Водночас, слід відмітити, що відносна їх кількість, становила близько третини, тобто не була домінуючою.

У середньоранніх, середньостиглих і середньопізніх гібридів модальним класом виявився з продуктивністю 200,1-400,0 г/рослину. Проте, необхідно відзначити, що частка їх, як і серед згаданих вище, становила близько третини.

Найбільше ранньостиглих міжвидових гібридів, їх беккросів у 2014 р. віднесені до середньо продуктивних, що сягало 41,7 %. Позитивним також виявилась наявність матеріалу цієї групи стиглості в наступних двох класах, причому з немалою частотою, відповідно, 16,7 і 8,3 %, хоча в кількісному відношенні це були два і один гібрид.

Підтвердженням того, що умови періоду вегетації картоплі 2014 р. характеризувалися як особливо сприятливі для реалізації продуктивного потенціалу серед ранньостиглих гібридів, може бути їх найбільша частка стосовно прояву середньої, високої та дуже високої продуктивності, яка становила 66,7 %. Це майже в 1,6 разу більше, ніж серед матеріалі інших груп стиглості. Крім цього, виділення міжвидових гібридів, їх беккросів із згаданим вираженням показника також свідчить про високий потенціал ранньостиглих форм стосовно прояву ознаки, хоча за загальною кількістю ранні гібриди поступалися іншим групам стиглості.

Вважаємо, сприятливі метеорологічні умови для росту і розвитку картоплі в 2014 р. дали змогу виділити гібриди в усіх класах продуктивності. На нашу думку, це свідчить про цінність досліджуваного матеріалу у цілому, незалежно від його стиглості. Особливо високим потенціалом щодо продуктивності характеризувалися середньостиглі гібриди, у яких частка

гібридів, віднесених до останнього класу, становила 18,6 % або 13 шт. Дещо меншою мірою викладене стосувалося пізньостиглих і дуже пізньостиглих форм.

Висновки. Доведений значний вплив умов років виконання дослідження на прояв продуктивності в гібридів різних груп стиглості. До модального класу із значенням показника 200 г/рослину і менше в 2013 р. віднесені гібриди всіх груп стиглості за винятком пізньостиглих, у яких одержані однакові дані з наступним класом. У 2012 р. це стосувалося середньоранніх, середньостиглих і середньопізніх гібридів та однакової частоти у двох класах дуже пізньостиглих. Лише для ранньостиглих та пізньостиглих гібридів клас з низьким проявом ознаки (200,1 – 400,0 г/рослину) був модальним. Найбільш сприятливими метеорологічними умовами для формування врожаю виявилися в 2014 р. Лише у пізньостиглих і дуже пізньостиглих гібридів модальним класом був з дуже низьким проявом показника. Навпаки, для ранньостиглих ним виявився з середньою продуктивністю (400,1 – 600,0 г/рослину).

Незважаючи на несприятливі метеорологічні умови для картоплі в 2012 і, особливо, 2013 рр., у обох їх виділені гібриди з продуктивністю більше 800 г/рослину поміж середньостиглих і середньопізніх форм, а в 2012 р. крім цього середньоранніх і пізньостиглих. Частка такого матеріалу була в межах 0,9 – 4,2 %. В умовах 2014 р. вона сягала 18,6 % у середньостиглих гібридів. Викладене свідчить про високий потенціал виділеного матеріалу за продуктивності, хоча з неоднаковою частотою залежно від стиглості.

Доведений вищий потенціал прояву продуктивності дуже пізньостиглих (1031 г/рослину), пізньостиглих (945), порівняно з ранніми (468) і середньоранніми (588) гібридами, що в 2,0 – 4,8 рази вище відповідних сортів-стандартів. Крім цього, частка беккросів з вищим вираженням показника, відповідно, становила: 88, 65, 70 і 58 %, що свідчить про більшу перспективність стосовно прояву ознаки в пізньостиглих і дуже пізньостиглих гібридів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альсмик П. И. Селекция картофеля в Белоруссии / П. И. Альсмик. – Минск: Ураджай, 1979. – 128 с.
2. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс. – М.: Агропромиздат, 1989. – 184 с.
3. Мокронос А. Т. Фотосинтез и его роль в формировании урожая / А. Т. Мокроусов // Физиология картофеля по ред. Б. А. Рубина. – М.: Колос, 1979. – 272 с.
4. Имандра // Бульба – Энциклопедический справочник о картофеле. – Минск: Белорусская Советская Энциклопедия, 1988. – С. 153.
5. Каталог мировой коллекции ВИР. – Л., 1977. – Вып. 194. – 109 с.

6. Каталог сортів, придатних для поширення в Україні у 2001 році. – Мінагрополітики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. – К., 2001. – 335 с. 355, 352, 486.
7. Каталог сортів, придатних для поширення в Україні у 2006 році. – Мінагрополітики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. – К., 2006. – 348 с.
8. Каталог сортів, придатних для поширення в Україні у 2011 році. – Мінагрополітики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. – К., 2011. – 502 с.
9. Каталог сортів, придатних для поширення в Україні у 2008 році. – Мінагрополітики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. – К., 2008. – 359 с.
10. Подгаецький А. А. Генофонд картоплі, його складові, характеристика і стратегія використання / А. А. Подгаецький // Картопля Т.1.– К., 2002.– С.156-198.

Подгаецкий А. А., д-р с.-х. наук

Крючко Л. В., старший преподаватель

Сумской национальной аграрный университет

Распределение межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов разных групп спелости по продуктивности

В статье представлены результаты исследования, доказывающие перспективность межвидовых гибридов картофеля, их беккроссов по продуктивности. Установлено значительное влияние метеорологических условий у годы проведения эксперимента на проявление признака.

Ключевые слова: тритикале, гибридизация, сорт, линия, урожайность