

6. M.J. Malakouti, "The Effect of Micronutrients in Ensuring Efficient Use of Macronutrients," *Turkish Journal of Agriculture*, Vol.32, No.3, 2008, pp. 215-220.
7. Calvino P.A., Andradeb F.A., Sadrasb V.O. Maize Yield as Affected by Water Availability, Soil Depth, and Crop Management // *Agronomy Journal*. – 2003. – Vol. 95. No 2. – P. 275-281.
8. P. Barlog and K. Frckowiak-Pawlak, "Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale," *Acta Sci. Pol. Agricultura*, Vol. 7, No. 5, 2008, pp. 5-17.
9. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В , И.Д. Филиппов // *Вісник аграрної науки*. Вип. 5. - 1997. - С.15-19.

УДК 631.524:631.6.02:089

ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ ВІДМІННОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗА АДАПТИВНІСТЮ ТА КОМПЛЕКСОМ ОЗНАК

ХОХЛОВ О.М. – кандидат с.-г. наук, ст.н.с.

СЄЧНЯК В.Ю. – кандидат с.-г. наук

НАГУЛЯК О.І.

Селекційно-генетичний інститут –

Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

Постановка проблеми. Селекційно-генетичний інститут входить до складу установ Системи генетичних ресурсів рослин України і має лабораторію генетичних ресурсів, головним завданням якої є постійне збагачення генофонду зернових культур за рахунок інтродукційних надходжень, оцінки та виділення потенційно цінних зразків, пошуку джерел та донорів господарсько-цінних ознак з метою їх оптимального поєднання в нових сортах [1]. Поповнення колекції лабораторії проводиться при тісній співпраці з науково-дослідними установами, що ведуть селекцію зернових культур - як з України, так і з країн близького та далекого зарубіжжя. Інтродуковані з-за кордону зразки проходять карантинну перевірку і первинне вивчення в карантинному розсаднику СГІ - НЦНС.

Стан вивчення проблеми. На півдні та заході України серед посівів зернових культур значне місце займає ячмінь озимий. Він характеризується скоростиглістю, високою продуктивністю, поживною якістю зерна. За врожайністю ячмінь озимий перевищує ярий, проте серйозною перешкодою в одержанні стабільних врожаїв зерна і розширенні площ посіву є його недостатня зимостійкість. Численні спостереження показують, що зрідження посівів цієї культури найчастіше відбувається через вимерзання. За твердженням академіка А.А. Лінчевського [2], втрати врожаю ячменю озимого від вимерзання більш суттєві, ніж від захворювань, шкідників та бур'янів, разом взятих.

Генетичний пул ячменю озимого за морозостійкістю дуже обмежений [3] і тому головне завдання селекціонерів, генетиків, фізіологів в селекції ячменю озимого - добирати стійкі генотипи.

В умовах інтенсивного землеробства ще однією важливою проблемою злаків взагалі, а ячменю озимого – в особливій мірі є створення сортів, стійких до вилягання [4].

Завдання і методика досліджень. Метою дослідження був пошук у колекціях ячменю озимого потенційних донорів важливих господарсько-цінних ознак для використання в селекційних програмах.

Польові досліді з ячменем проведені у 2013 та 2014 рр., відповідно. Вони є частиною проведеного

нашої лабораторією екологічного сортовипробування зразків озимого ячменю різного географічного походження із загальною кількістю 425 сортів у 2013р. і 358 – у 2014р. У даній роботі викладено результати одного із основних дослідів, у якому у 2013 р. було залучено 133 зразки, що походять із 13 країн, а у 2014 р. – 91 зразок із 12 країн. Визначали ознаки: перезимівля (пошкодження, 1-9 балів), довжина вегетаційного періоду, дата колосіння, вилягання (1-9 балів), висота рослин. Ступінь перезимівлі визначали згідно методичних рекомендацій щодо оцінки озимих на терморезистентність [6]. Оскільки цей показник первинно оцінювали за "старою" 5-бальною шкалою, дані перед аналізом трансформували до стандартної 9-бальної шкали за рівнянням емпіричної прямолінійної регресії. При цьому з метою максимального збереження інформації остаточний результат представлено з точністю до десятих.

Основні види статистичної обробки виконували у програмах:

Пакет *AGROBASE 99* компанії *Agronomix Software, Inc.*, Canada, www.agronomix.mb.ca. (загальна статистика). Ліцензія: AGX-98-118;

Пакет інструментів аналізу даних у програмі *EXCEL* із *Microsoft Office 2010, ver. 14.0.7128.5000*, Microsoft Corporation, USA, www.microsoft.com. (регресії, графіка). № продукту: 01631-551-4295762-27539

Кластерний аналіз та частину аналізу регресій виконували у програмі *SimFit, ver.7.0.5 Academic 32-bit*, автор: W.G. Bardsley, University of Manchester, UK, www.simfit.org.uk. Ліцензія: не потрібна. При цьому для вирівнювання пріоритетів ознак із дуже різними шкалами дані попередньо переводили у 9-бальну шкалу за емпіричними регресіями.

Результати досліджень.

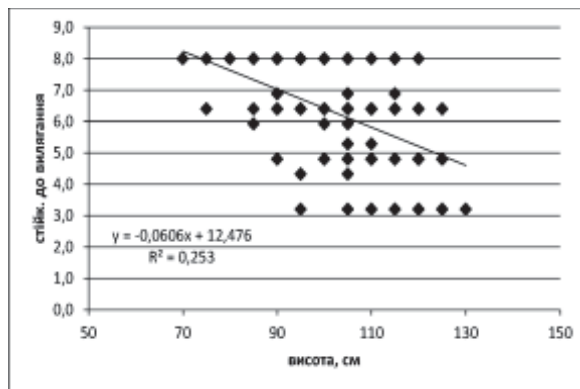
У табл.1 представлені результати дослідження 133 зразків озимого ячменю у 2013 році. Ці зразки перекривали широкий діапазон ознак і властивостей: вегетаційний період – від 223 до 246 днів, висота рослин – від 70 до 130 см; перезимівля – від 5 до 8 балів, вилягання – від 3 до 8 балів.

Таблиця 1. – Варіація ознак у екологічному випробовуванні озимого ячменю, врожай 2013 р.

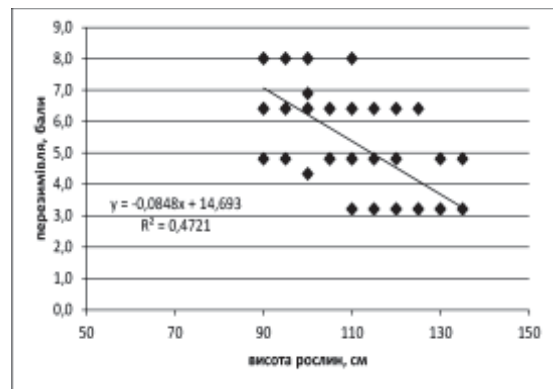
Параметри варіації	вегет. період, дні	перезимівля, 1-9	висота, см	стійк. до виляг. 1-9
<i>n</i>	133	133	133	133
<i>Срд.</i>	238,1	7,0	105,3	6,1
<i>Ст.відх.</i>	6,45	1,21	11,86	1,43
<i>V, %</i>	2,7	17,3	11,3	23,4
<i>min</i>	223	4,8	70	3,2
<i>max</i>	246	8	130	8

Пошкодження при перезимівлі були в середньому більш вираженими у більш високорослих сортів, кореляція даною парою ознак становила -0,59. Частково це обумовлено наявністю високорослих, неадаптованих до умов Одеси сортів серед інтродукованого матеріалу. Кореляція ж зимостійкості з довжиною вегетаційного періоду була відсутньою (0,04), що вказує на можливість вільного комбінування цих ознак.

Ступінь вилягання природним чином залежала від висоти рослин (рис.1А). Проте ця залежність не дуже сильна, дані показують можливість комбінування значної висоти (більше 100 см) із цілком прийнятним рівнем стійкості до вилягання (8 балів). Це може свідчити про наявність у таких форм генетичних факторів, які обумовлюють підвищену міцність стебла, що само по собі може являти інтерес для селекції.



А



Б

Рисунок 1. Залежність стійкості до вилягання (бали, 1-9) від висоти рослин у 2013 (А) та 2014 (Б) роки

Регіональні відмінності, виявлені у 2013 р., показано у табл.2. За середніми величинами регіону у більшості випадків не показали значних відмін.

Звертає на себе увагу лише те, що сорти Сирії, які в середньому найвищі, показали при цьому непоганий рівень стійкості до вилягання.

Таблиця 2. – Величина та варіація ознак у зразків озимого ячменю селекції різних регіонів, вр. 2013р., середні $\pm Sx$

Регіон	<i>n</i>	вегетаційний період, дні	зимостійкість 1-9	висота, см	стійк. до виляг. 1-9
UKR	28	238,5 $\pm$ 1,2	7,0 $\pm$ 0,21	101,8 $\pm$ 1,9	6,6 $\pm$ 0,24
RUS	17	238,9 $\pm$ 1,7	6,7 $\pm$ 0,35	102,6 $\pm$ 2,5	6,7 $\pm$ 0,26
DEU	51	238,3 $\pm$ 0,9	6,9 $\pm$ 0,17	105,6 $\pm$ 1,7	5,9 $\pm$ 0,21
CZE, POL	15	235,3 $\pm$ 1,8	6,9 $\pm$ 0,30	109,3 $\pm$ 2,4	5,5 $\pm$ 0,33
BGR, FRA, HUN, ROU	7	241,6 $\pm$ 1,9	7,3 $\pm$ 0,48	107,9 $\pm$ 6,3	5,7 $\pm$ 0,44
AUT	5	236,4 $\pm$ 2,6	7,1 $\pm$ 0,62	105,0 $\pm$ 7,9	6,1 $\pm$ 0,60
BEL, GBR	4	239,3 $\pm$ 3,2	7,2 $\pm$ 0,80	107,5 $\pm$ 9,2	5,2 $\pm$ 1,20
SYR	6	237,0 $\pm$ 3,7	7,8 $\pm$ 0,19	111,7 $\pm$ 2,5	6,7 $\pm$ 0,49

Щоб краще виявити структуру матеріалу за усією множиною ознак, застосували кластерний аналіз (рис.2). Для вирівнювання пріоритетів дані за усіма ознаками були попередньо трансформовані до стандартного виду шляхом переведення фактичних величин у 9-бальну шкалу. Для порогу близько 2,5 од. були виділені 4 кластери, з яких перший, найбільш чисельний, поділено на 2 субкластери. Характеристики їх подано у табл. 3. Як видно із наведених даних, різниця між кластерами набагато контрастніша, ніж серед груп, виділених

за регіональним принципом. Кластер 1а відрізняється від решти найдовшим, у той час як кластер 2б - найкоротшим вегетаційним періодом. До складу кластера 2 входять зразки виключно стійкі до вилягання. За трьома іншими показниками вони займають "золоту середину", тож із селекційної точки зору цей кластер можна віднести до найбільш привабливих. До кластера 3 віднесені найвищі, схильні до вилягання, зразки. Зразки кластера 4 в цілому низькорослі та стійкі до вилягання, проте мають найгіршу оцінку перезимівлі.

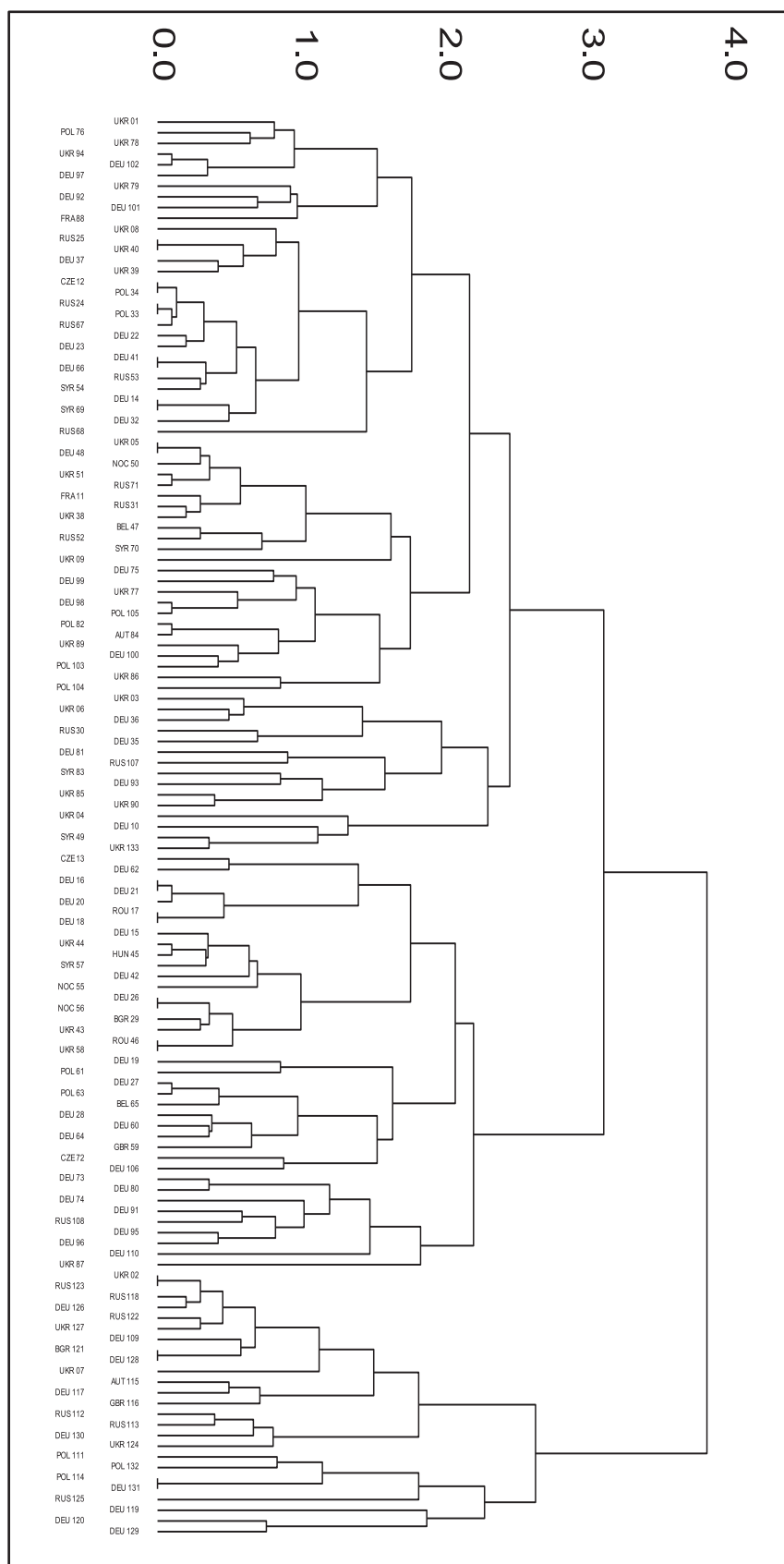


Рисунок 2. Кластерний аналіз 133 сортів озимого ячменю із екологічного випробування, 2013р. Позначення зразків складається із коду країни (три літери) та номеру зразка відповідно до нашого каталогу. Кластер 1а: зразки UKR_01...RUS_68; кластер 1б: UKR_05...POL_104; кластер 2: UKR_03...UKR_133; кластер 3: CZE_13...UKR_87; кластер 4: UKR_02...DEU_129

Таблиця 3. – Характеристика різних кластерів, усі ознаки виражені в балах (1-9), вр. 2013р.

Кластер	n	вегетаційний період	перезимівля	висота	стійк. до вилягання
1а	30	5,7±0,06	7,5±0,13	4,9±0,12	6,4±0,02
1б	24	4,0±0,06	7,3±0,15	4,9±0,11	6,3±0,09
2	15	5,0±0,25	7,4±0,19	4,8±0,19	8,0±0,0
3	39	5,3±0,11	7,6±0,12	5,5±0,10	4,3±0,12
4	25	5,1±0,18	4,9±0,04	3,9±0,13	7,2±0,20

У 2014 р. кількість зразків у основному досліді з організаційних причин зменшилася до

93. Характеристика варіації ознак представлена у табл. 4.

Таблиця 4. – Варіація ознак у екологічному випробовуванні озимого ячменю, врожай 2014 р.

Параметри варіації	вегет. період, дні	перезимівля, 1-9	висота, см	стійк. до виляг. 1-9
<i>n</i>	93	93	93	93
<i>Срд.</i>	241,3	6,4	109,0	5,5
<i>Ст.відх.</i>	10,33	0,20	12,04	1,49
<i>V, %</i>	4,3	3,1	11,0	27,2
<i>min</i>	222	5,9	90	3,2
<i>max</i>	250	8	135	8

Через м'яку зиму зразки практично не диференціювалися за зимостійкістю, тому дослідження залежності ознаки від довжини вегетаційного періоду не робили.

Наявність залежності вилягання від висоти рослин показує рисунок 1Б. У порівнянні до 2013 року, негативна залежність між ознаками виражена сильніше, проте все ж допускає можливість їх комбінування у досить широких межах.

Результати визначення регіональної специфіки даних подані у таблиці 5. Найбільше відрізнялися від решти сорти Сирії – коротшим вегетаційним періодом, висотою рослин нижче 1м, доброю стійкістю до вилягання. Найбільш високими у середньому і, відповідно, менш стійкими до вилягання були у поточному році сорти групи Болгарія- Франція-Румунія.

Таблиця 5. – Величина та варіація ознак у зразків озимого ячменю селекції різних регіонів, вр. 2014р., середні ± Sx

Регіон	n	вегетаційний період, дні	зимостійкість 1-9	висота, см	стійк. до виляг. 1-9
UKR	20	244,2±1,9	6,4±0,00	113,5±3,2	5,4±0,36
RUS	15	245,4±2,5	6,4±0,00	115,0±2,0	4,7±0,40
DEU	34	238,4±0,9	6,4±0,05	104,6±1,7	5,9±0,20
AUT, CZE, POL	11	245,7±2,2	6,4±0,00	109,1±3,5	5,1±0,42
BGR, FRA, ROU	4	240,8±1,9	6,4±0,00	117,5±6,6	4,0±0,80
BEL, GBR	3	248,3±1,7	6,4±0,00	111,7±6,0	4,6±0,16
SYR	4	228,5±2,0	6,5±0,12	97,5±4,3	6,0±0,77

Відсутність різниці у зимостійкості фактично виключила цю ознаку із числа інформативних. Занадто мала кількість ознак, що залишилися (3) зробила недоцільним проведення кластерного аналізу у цьому досліді.

Висновки та пропозиції

Диференціація за зимостійкістю спостерігалася лише у одному із двох років досліджень. Серед інтродукованого матеріалу виявлені сорти із прийнятним для Одеси рівнем зимостійкості, у тому числі короткостеблові та ранньостиглі.

Дані вивчення показують можливість комбінування значної висоти (більше 100 см) із цілком прийнятним рівнем стійкості до вилягання (8 балів). Це може свідчити про наявність у таких форм генетичних факторів, які обумовлюють підвищену міцність стебла, що само по собі може являти інтерес для селекції.

Регіональні відмінності у більшості випадків не показали значної різниці. Звертає на себе увагу лише те, що сорти Сирії, які в середньому найвищі, показали при цьому непоганий рівень стійкості до вилягання. Ці сорти відрізнялися коротшим ве-

гетаційним періодом, висотою рослин нижче 1м, доброю стійкістю до вилягання.

Найбільш високими у середньому і, відповідно, менш стійкими до вилягання були у поточному році сорти групи Болгарія- Франція-Румунія.

Відомості про найбільш перспективні сорти разом із насінням передані до селекційних підрозділів СГІ та включені до звітів Національного центру генетичних ресурсів рослин України, Харків.

Перспектива подальших досліджень. Регулярне, систематизоване та поглиблене вивчення іншорайонного матеріалу – необхідна передумова прогресу селекції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рябчун В.К. Генетичні ресурси рослин та їх роль у селекції / В.К. Рябчун, Р.Л. Богуславський // Теоретичні основи селекції польових культур. Зб. До сторіччя створення Інституту рослин ім. В.Я.Юр'єва. – Харків: 2007. – С. 363 – 398.
2. Loskutov I.G. Genetic resources and main directions and results of barley and oat breeding in Russia / I.G. Loskutov // Agronomy research, 2010. – No.8 (special issue III). <http://agronomy.emu.ee/vol08Spec3/p08s320.pdf>

3. Knežević D. Barley strategies for barley quality improvement and wide adaptation / D. Knežević, N. Pržulj, V. Zečević, N. Đukic, V. Momčilo, D. Maksimović, D. Mićanović, and B. Dimitrijević // Kragujevac J. Sci., 2004. – 26. – P. 75 - 84.
4. Лінчевський А.А. 92 роки селекції ячменю / А.А. Лінчевський // Сб. наук. праць СГП-НЦНС. – 2008. – Вип. 12 (52). – С.24 - 49.
5. Шевцов В.М. Изучение зимостойкости озимого ячменя из мировой коллекции / В.М. Шевцов, Ю.А. Грунцев, П.К. Полохина // Сб. науч. тр. Краснодарского НИИСХ. – 1972. – вып.6. – С. 26 - 36.
6. Von Korff M. Genes against drought. / M. von Korff // Max Plank Research, 2014. – 3(10).- P. 76 - 80
7. Ookawa T. Increased lodging resistance in long-culm, low-lignin *gh2* rice for improved feed and bioenergy production / T. Ookawa, K. Inoue, M. Matsuo et al. // Scientific Reports, 2014. Article number: 6567 doi: 10.1038 / srep 06567. <http://www.nature.com/srep/2014/141009/srep06567/full/srep06567.html>
8. Ламан Н.А. Биологический потенциал ячменя: устойчивость к полеганию и продуктивность / Н.А. Ламан, Н.Н. Стасенко, С.А. Каллер // М.: Наука и техника, 1984. – 58с.
9. Гораш О.С. Модифікаційний вплив посівів ярого ячменю залежно норм висіву на ознаки стійкості до вилягання / О.С. Гораш // Наукові доповіді НАУ, 2007. – 2 (7). <http://nd.nubip.edu.ua/2007-2/07gososb.pdf>
10. Методологічні принципи оцінки озимої пшениці на терморезистентність в умовах півдня України / П.О. Феоктістов, С.В. Гаврилов, А.К. Ляшок, І.П. Григорюк, М.Д. Мельничук // Методичні рекомендації. – К.: Видавничий центр НАУ, 2006. – 36с.

UDC 632:633.11:631.67

EFFICIENCY OF THE PROTECTANT CELEST TOP 312.5 FS IN IRRIGATED WINTER WHEAT TREATMENT AGAINST CEREAL FLIES IN VARIOUS SOWING PERIODS

SHELUDKO O.D. – candidate of biological sciences
MARKOVSKA O.E. – candidate of agricultural sciences
BILIAJEVA I.M. – candidate of agricultural sciences
 Institute of irrigated agriculture of NAAS
KAMINSKA M.O.
 Kherson state agricultural university

Statement of the problem. Harmful insects are considered to be a major factor limiting the potential winter wheat productivity in the steppe and forest-steppe zones of Ukraine, in particular cereal flies belonging to the group of pests hidden on stems, the number of which is exceeding economic limits of harmfulness in the recent years [1-3]

Literary sources affirm that in the recent years global warming optimizes the conditions for the mass reproduction of most species of insect pests, especially cereal flies, which significantly degrades the phytosanitary state of spiked grain crops [4,5]. In addition, the spreading and harmfulness of cereal flies in the farms are affected not only by climate changes but also by the violations of scientifically based crop rotations and agrotechnical requirements for growing grain crops [6-8].

Status of the problem. The most common types of flies in the southern Steppe of Ukraine are the wheat bulb flies, winter wheat flies, Hessian flies and frit flies, which can develop in 2-4 generations during a year. The dominant one is frit fly. Its larvae harm in the autumn and spring, they feed on inside the stems of cereal crops destroying them. In the spring the larvae damage shoots of winter crops, reducing the amount of productive stems and causing the loss of young plants [3,4,16].

The autumn generation of cereal flies has the greatest harmfulness, the number of their larvae was ranging from 1.7 to 30 per 1 m² of acreage under winter crops. The damage of plants is 2.0-2.5 times increased, especially during the long autumn and spring drought. Thus, the improved protection system of winter wheat crops is required [4,11,16].

The monitoring data of researchers and the experience of collective and private farms in the southern Steppe of Ukraine convincingly prove that the

adherence to the scientifically based crop rotations, differentiated system of the basic soil tillage, optimum modes of nutrition and irrigation, application of insecticides for seed and crop treatment are of great importance for optimizing the phytosanitary state of spiked grain crops [1,8-14].

The cultivation of resistant varieties significantly reduce the use of chemicals for grain crops' protection from harmful insects [11,15]. However, the experience shows that under conditions of irrigating the southern Steppe of Ukraine all varieties of winter wheat are damaged by cereal flies differently.

The research objective is to optimize the phytosanitary state of the irrigated winter wheat crops under different seeding dates and chemical protection means.

The research methods. The research was done in the experimental field of the Institute of Irrigated Farming of NAAS using the winter wheat variety Ovidii under irrigation in 2010-2012.

The soil in the experimental field is dark chestnut, medium loamy with the contents of humus of 2.38%. The predecessor is soya. The cultivation method for winter wheat is generally recognized for spiked cereals on the irrigated lands of the southern Steppe in Ukraine. Irrigation is performed by sprinkling machine DDA-100 MA according to the indicators of hydrometer when determining soil moisture during the main phases of the crop's development.

When conducting research, we made use of generally accepted methods of entomological study [7]. The insecticides' efficiency was studied according to the guidelines of the Institute of Plant Protection [6].

The research results. The data of the previous study confirm conclusions of many scientists about the vital role of scientifically based crop rotations in reducing the number and harmfulness of cereal flies