

УДК [631.527:633.16“321”]:58.032

**І. О. Деревянко, асистентка**

**Р.В. Криворученко, канд. с.-г. наук, доцент**

Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕНОТИПІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА РІВНЕМ ПОЛЬОВОЇ ПОСУХОСТІЙКОСТІ**

Для оцінки посухостійкості найчастіше використовують прямі методи. Порівняння показників зразка в сухі та сприятливі роки дозволяє судити про його стійкість до посухи. За результатами проведеного аналізу отримали перший кластер до якого належать сортозразки з високою посухостійкістю, другий – з середньою і третій – з низькою стійкістю до посухи.

**Ключові слова:** *Hordeum vulgare*, ієрархічний кластерний аналіз, посухостійкість, сортозразки, ячмінь ярий.

**Постановка проблеми.** Рівень продуктивності як високо -, так и низькоурожайних сортів ячменю ярого – генетично закріплена ознака, яка успадковується і вказує лише на потенційну врожайність. Але потенційна можливість сорту дати високий урожай залежить від ґрунтово-кліматичних умов, які спостерігаються під час вегетації, та від рівня стійкості зразків до відхилення від оптимальних умов для росту та розвитку рослин [1].

Значна зміна умов навколишнього середовища призводить до зниження врожайності й навіть до повної загибелі рослин, тобто залежно від конкретних умов вирощування потенційна врожайність сорту може коливатися в значних межах – від 0 до 100 %. Причому в одних і тих же екстремальних умовах сорти однієї і тієї ж культури знижують потенційну продуктивність по-різному, тобто володіють різним рівнем стійкості до стресової ситуації [4].

**Методика досліджень:** для оцінки посухостійкості використовували прямі методи. Найбільш надійною є оцінка на тлі природної посухи. При цьому в посушливий рік визначали врожайність зерна і його виповненість, а також динаміку приросту зеленої маси і зерна, озерненість колоса. Порівняння показників зразка в сухі та сприятливі роки дозволяє судити про його стійкість до посухи.

Кластерний аналіз традиційно належить до методів класифікації вивчених об'єктів і набув широкого використання під час вивчення колекцій вихідного матеріалу. Однак його використання, окрім вирішення суто класифікаційних завдань, дозволяє отримати чітке

уявлення про характер відмінностей між різними групами і на основі цього виявити різні морфо-біологічні типи сортозразків.

**Результати та обговорення:** аналіз погодно-кліматичних даних за 2010 р. показав, що умови були вкрай несприятливими. Рослини потерпали від браку вологи. На момент сівби була висока температура і недостатня кількість вологи, що спричинило нерівномірну появу сходів. У травні 2010 р. кількість опадів збільшилася і рослини нормально розкущилися та потрубкувалися. Під час цвітіння спостерігалася спекотна погода, що порушувало нормальний процес запилення. Значна кількість опадів у липні сприяла нормальному наливу зерна, але це спричинило збільшення періоду досягання. У результаті такі погодні умови протягом вегетації 2010 р. призвели до значної втрати продуктивності.

Погодно-кліматичні умови 2011 р. склалися дуже добре. Протягом всієї вегетації випала достатня кількість опадів. З одного боку це сприяло нормальному розвитку рослин, а з іншого, рослини уражувалися грибковими захворюваннями, спостерігалася вилягання рослин і період дозрівання всіх сортозразків тривав довше ніж у 2010 р.

У 2012 р. погодні умови були дуже жорсткими, брак вологи припадав саме на критичні фази для рослин. Це дуже вплинуло на основні елементи продуктивності рослин. Під час сівби спостерігалася висока температура та відсутність опадів, що спричинило нерівномірну появу сходів. У подальшому кліматичні показники були на оптимальному рівні, що дало змогу рослинам добре розкущитися, потрубкуватися і сформувати насіння, але на початку наливу спостерігалася спекотна погода і зменшення кількості опадів, що спричинило утворення шуплого насіння.

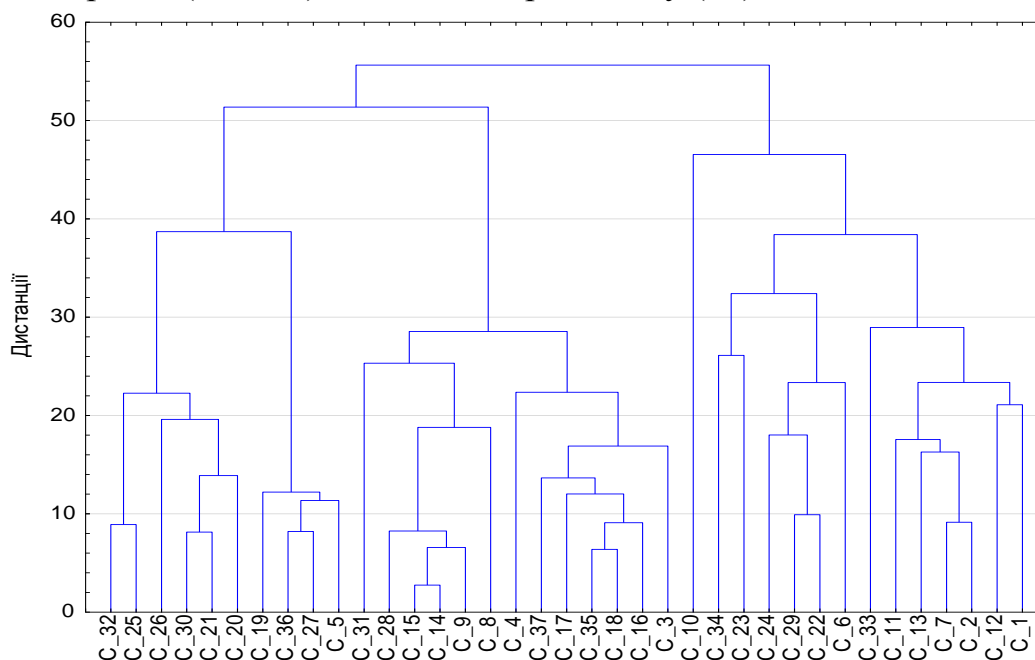
Погодні умови у 2013 р. були також складними і несприятливими для росту та розвитку рослин ячменю ярого, тому що на період сходів – початок кущіння опадів взагалі не спостерігалася, а на період цвітіння випало на 64,5 мм менше за багаторічні дані. Такі складні погодні умови призвели до загибелі значної частини сортозразків.

З метою системного вивчення морфо-біологічних ознак було проведено багатомірний аналіз даних, який є методом системного аналізу. Як критерій польової посухостійкості нами було використано відсоток зниження продуктивності в сухі роки відносно вологого.

У результаті ієрархічного кластерного аналізу представленого на рис. 1, видно, що вся сукупність вивчених зразків може бути розділена на три кластери (групи). Перший та другий кластери однакові, а найменш чисельним виявився третій кластер.

До нього входять одинадцять сортозразків, з яких: один походить з Австрії (5), один з Чехії (19), п'ять – Казахстану (20, 21, 25, 26, 27),

два – Швеції (30, 31), один з Туреччини (32) та один з України (36). До складу першого кластера входять тринадцять сортів: шість за походженням з Росії (6, 7, 10, 11, 12, 13), три з Казахстану (22, 23, 24), три з України (1, 2, 34) та один з Киргизстану (29).



**Рис. 1. Дендрограма мінімального дерева відстаней між сортозразками ячменю ярого за відсотком продуктивності у сухі роки відносно вологого**

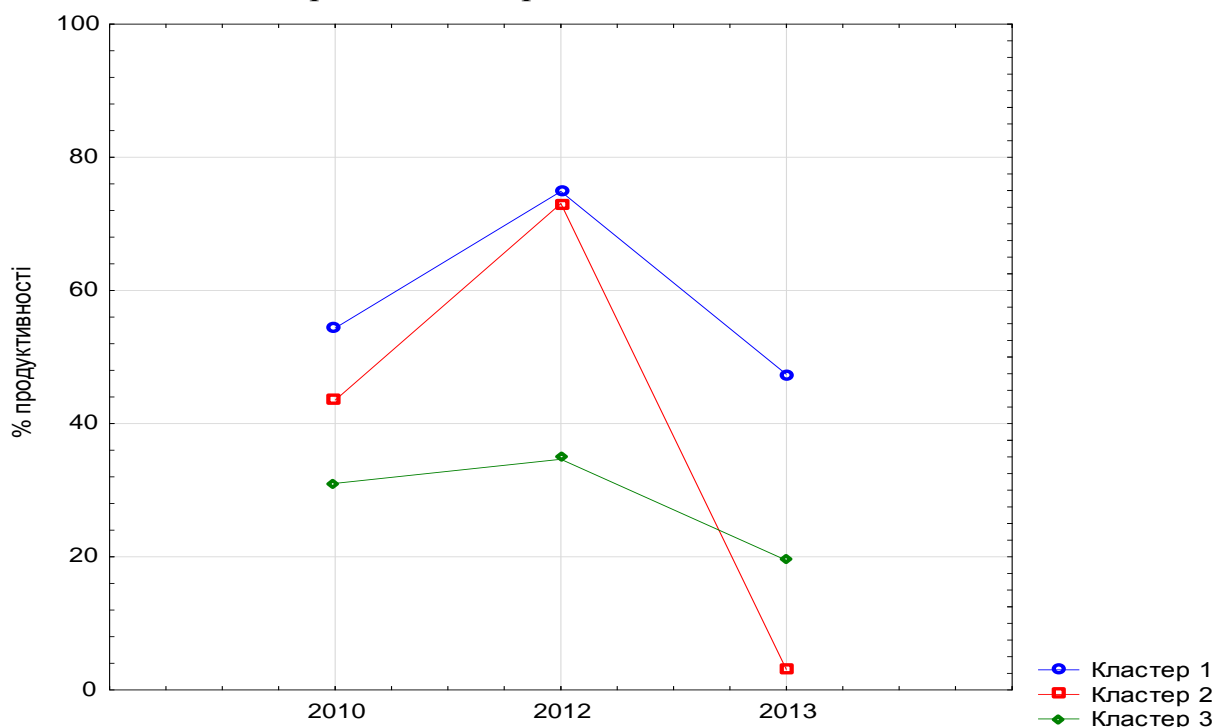
До другого кластера також належать тринадцять сортозразків, а саме: п'ять походять з Росії (8, 9, 14, 15, 16), два з Білорусії (17, 18), три з України (3, 35, 37) та по одному сорту з Вірменії (4), Казахстану (28), Франції (33).

Отже, за відсотком продуктивності зразків у сухі роки відносно вологого, в сукупність вивчених сортів може бути виділено три кластери з різним рівнем організації адаптивних процесів.

Для більш детального вивчення посухостійких типів нами було проведено кластерний аналіз методом К-середніх (рис. 2), який дозволяє отримати не тільки чітке уявлення про відмінність між сортозразками, але й встановити кількісну різницю між ними. Було розраховано індекси ознак (відношення середнього значення ознаки зразка до середнього значення сум всіх сортозразків за цією ознакою).

Проаналізувавши рис. 1, можна сказати, що принципово різними є перший та третій кластери. Так, перший кластер виявився посухостійким, третій не посухостійким, а другий займає проміжне положення. Перша група зразків характеризується найвищою посухостійкістю, тому що середній відсоток продуктивності у 2010 р. становить 54,4 %, це найбільший показник відносно другого кластера

(43,5 %) і третього (31,0 %). У 2012 р. перший кластер має найбільший відсоток продуктивності відносно вологого 2011 р. (74,9 %), а другий кластер також має високе значення продуктивності 73,1 %, що лише на 1,31 % менше від першого кластера.



**Рис. 2. Графік середніх значень індексів для кластерів продуктивності**

Значення продуктивності третього кластера залишається на найнижчому рівні (лише 34,6 %). У зв'язку зі складними погодними умовами 2013 р. значна частина зразків другого кластера загинула у фазі кушіння тому, середнє значення продуктивності становило лише 3 %. Сортозразки першого і третього кластерів також знизили продуктивність до 47,4 та 19,5 % відповідно. Незважаючи на те, що зразки другого кластера значно знижували продуктивність у 2013 р., вони належать до зразків з середньою посухостійкістю, тому що у 2012 р. вони мали високий відсоток продуктивності.

**Висновки.** Отже, підводячи підсумок, можна стверджувати, що вся сукупність сортозразків чітко розділилася на три групи і другий кластер, хоча і знижував продуктивність на 71,8 % у 2013 р., але він мав високий рівень продуктивності у 2012 р. У результаті ми отримали перший кластер, до якого належать сортозразки з високою посухостійкістю, другий – з середньою і третій – з низькою стійкістю до посухи.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Манько К. М. Екологічна пластичність сучасних сортів ячменю ярого залежно від фонів живлення / К. М. Манько, Н. М. Музафаров, М. Г. Цехмейструк // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С. 264 – 271.
2. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды // Научные труды ВАСХНИЛ. – Ленинград: Колос, 1976. – 318 с.
3. Хлебникова Н.А. О жаростойкости растений / Н.А. Хлебникова // Известия АН СССР. – 1932. - Сер. 7. – № 8. – 1127 с.
4. Храмцов Л.И. Ландшафтное растениеводство / Л.И. Храмцов, В. Л. Храмцов. – Днепропетровск: Пороги, 2007. – С. 5 – 51.

*Стаття надійшла до редакції  
23.05.2016*

**И. А. Деревянко**, ассистент

**Р.В. Криворученко**, канд. с.-х. наук, доцент  
Харьковский национальный аграрный  
университет имени В. В. Докучаева  
г. Харьков, Украина

#### **Классификация генотипов ячменя ярого разного эколого-географического происхождения по уровню полевой засухоустойчивости**

Для оценки засухоустойчивости чаще всего используют прямые методы. Сравнение показателей образца в сухие и благоприятные годы позволяет судить о его устойчивости к засухе. По результатам проведенного анализа получили первый кластер к которому относятся образцы с высокой засухоустойчивостью, второй – со средней и третий – с низкой устойчивостью засухи.

**Ключевые слова:** *Hordeum vulgare*, ячмень яровой, иерархический кластерный анализ, засухоустойчивость, сортообразцы.

**I. O. Derevyanko**, assistant

**R. V. Krivoruchenko**, candidate of agricultural sciences  
Kharkiv national agrarian  
university named after V. V. Dokuchayev  
Kharkov, Ukraine

#### **Classification of genotypes of spring barley of different ecological and geographical origin of the level of the field of drought resistance**

The productivity level of both high-yielding and low-yielding varieties of spring barley is a genetically fixed sign which is inherited and points to the potential crop capacity. Direct methods were used to evaluate the drought resistance. The most reliable is estimation against the background of natural drought. We compared the indices of the sample during the dry and favorable years, which allows judging its resistance to drought. The multivariate data analysis, which is a method of the system analysis, was conducted

for the purpose of systematic study of the morphological and biological characteristics. We used the percentage of productivity decrease during the dry years relative to the wet ones as the criterion of field drought. The whole set of the studied samples can be divided into 3 clusters (groups) as the result of a hierarchical cluster analysis. The first and second clusters are identical (thirteen samples each) and the least numerous is the third cluster (eleven varieties).

For a more detailed study of the drought-resistant types we conducted a cluster analysis by the K-means method which allows not only to get a clear picture about the difference between the samples, but also to establish the quantitative difference between them. Thus it was found that the first cluster was drought-resistant, the third was not drought-resistant, and the second was intermediate.

So, summing up it can be stated that the totality of the varieties clearly divided into three groups and though the second cluster reduces productivity by 71.8% in 2013, it has a high level of productivity in 2012. As the result we got the first cluster to which the samples with high drought resistance belong, the second - with average drought resistance and the third - with low drought resistance.

**Key words:** *Hordeum vulgare*, hierarchical cluster analysis, drought, varieties samples, spring barley.

**УДК 658.562**

**Н.О. Любимова, д-р техн. наук, професор**

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
(м. Харків, Україна)

## **ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ҐРУНТУ В ЗАДАЧАХ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ЙОГО ЯКОСТІ**

Запропоновано використання узагальнюючого показника якості ґрунту в задачах контролю. Розглянуто основні підходи для мінімізації похибок та підвищення достовірності під час виконання завдань екологічного моніторингу.

**Ключові слова:** контроль, ґрунт, якість, узагальнюючий показник, розрахунок.

**Постановка проблеми.** Питання екологічної рівноваги органічно пов'язані з такими глобальними проблемами сучасності, як збереження та раціональне використання природного середовища, запобігання негативному антропогенному впливові на довкілля, забезпечення населення Землі продовольством, енергетичними та сировинними ресурсами. Завдання екологічного моніторингу, контролю та подальшого керування технологічними процесами стають пріоритетними для виживання людства [1].

**Аналіз сучасних досліджень.** Складні, багатоаспектні явища в галузі взаємодії системи «людина – техніка – природне середовище» можна адекватно вивчати з допомогою комплексного системного