

**В.Я. Сабадин**, доцент, кандидат с.-г. наук, старший наук. співр.  
Білоцерківський національний аграрний університет  
Україна, 09117, м. Біла Церква, пл. Соборна 8/1  
E-mail: sabadinv@ukr.net

## **СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАВДЯКИ ДІЇ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ**

*Досліджено дію мутагенів на генотипи ячменю ярого і формування господарсько цінних ознак у  $M_1$ ,  $M_2$  поколіннях, для одержання вихідного матеріалу ячменю ярого. Насіння сортів ячменю ярого замочували у розчині мутагену гідроксиламін (ГА) та нітрозометилсечовина (НМС) у трьох концентраціях. За контроль брали насіння замочене у воді. Експозиція становила 18 год. Дослідження в  $M_1$  і  $M_2$  поколіннях проводили за показниками: висота рослини, довжина головного колоса, кількість зерен та маса зерна з головного колоса. Найбільш інформативними щодо мутагенної депресії у  $M_1$  поколіннях був показник довжини головного колоса. У результаті дії хімічних мутагенів високої концентрації у  $M_1$  отримано рослини з довгим не щільним колосом 12,7 см. У  $M_2$  виявлено селекційно-цінні сім'ї 5/1; 9/2 і 10/4 сорту Віраж і сім'ї 6/6; 7/5 і 12/5 сорту Талісман Миронівський з достовірними змінами. У сортів Святогор і Рек зміни у  $M_2$  були не істотними. Кращих результатів досягнуто за дії мутагену НМС високої та середньої концентрації та високої і низької концентрації ГА. На формування господарсько цінних показників у  $M_2$  впливає генотип потім концентрація мутагену та походження мутагену.*

**Ключові слова:** ячмінь ярий, гідроксиламін, нітрозометилсечовина, концентрація, господарсько цінні ознаки,  $M_1$ ,  $M_2$  покоління.

**Постановка проблеми.** В основі мутаційної мінливості лежить створення вихідного матеріалу для селекції. Індукований мутагенез – це ефективний метод, за допомогою якого вчені вирішують теоретичні та практичні завдання

генетики і селекції [1]. Завдяки експериментальному мутагенезу розкриваються можливості виду в напрямку поліморфізму, а на базі змінених форм формуються багаті колекції генетичного різноманіття рослин.

Хімічні мутагени можуть індукувати генетичну нестабільність мутантних форм, яка супроводжується розщепленням впродовж багатьох поколінь, це значно подовжує та ускладнює відбір константних форм за селекційно і господарсько цінними ознаками. Внаслідок розщеплення у поколіннях нестабільних мутантів проходить багатий формотворчий процес, з'являються форми з новими морфологічними ознаками і властивостями, яких не мали вихідні сорти. Застосовуючи безперервний добір за методом педігрі у поколіннях генетично нестабільних мутантів, можна одержати форми з селекційно-цінними ознаками [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вдосконалення методів управління мутаційним процесом і передбачуваність результатів має важливе значення для селекції, адже вихід селекційно-цінних форм має випадковий характер, а не чітку програму дій з гарантованим бажаним результатом [3]. Розкриття специфічної дії мутагенних факторів та ролі генотипу дає можливість наблизитися до вирішення цієї проблеми. Мутагени зумовлюють глибокі функціональні зміни біохімічних, фізіологічних та інших процесів у рослин  $M_1$  покоління. Реакція рослин на дію мутагенів складається з ефекту пошкодження клітинних структур та репараційних процесів на молекулярному рівні, елімінації пошкоджень на клітинному і клітинно-популяційному рівнях [4]. Тому в генетико-селекційній роботі важливим етапом є вивчення фізіологічного впливу на ріст і розвиток рослин  $M_1$  покоління та визначення ступеня токсичності мутагенів, встановлення їх оптимальних і критичних доз, реакції конкретних генотипів на мутагенну дію з метою раціонального використання мінімальних виборок вихідного матеріалу з максимальною ефективністю одержаних результатів [5].

Високоінформативними є показники пригнічення росту і розвитку рослин за елементами структури врожайності та схожістю в  $M_1$ . У вивченому діапазоні

доз і концентрацій застосованих мутагенів вони дають змогу передбачити вихід змінених форм у  $M_2$  поколінні і, як припущення, частоту мутацій в  $M_3$  поколінні, у тому числі й практично цінних [6]. Дослідниками виявлено, що на показник пригнічення найбільше впливає мутаген. Особливо це проявляється на показниках схожості та виживання, росту та розвитку, елементах структури продуктивності рослин  $M_1$  покоління [7,8]. Залежно від концентрації, мутагени можуть виявляти стимулюючу або депресивну дію на процеси росту та розвитку рослин у  $M_1$  поколінні. У більшості випадків мутагени проявляють депресивну дію на ці показники, особливо за високих концентрацій [9-11].

**Завдання досліджень.** Дослідити дію мутагенів на генотипи ячменю ярого та формування господарсько цінних ознак у  $M_1$ ,  $M_2$  поколінні. Виділити селекційно-цінні сім'ї ячменю ярого.

**Матеріал і методика.** Матеріалом для досліджень були сорти ячменю ярого Віраж, Талісман Миронівський, Святогор (Україна) і Рек (Чехія). Досліди проводили впродовж 2015-2017 рр. в умовах дослідного поля БНАУ. Насіння сортів замочували у розчині мутагену гідроксиламін (ГА) у концентрації 1,0 % (висока); 0,5 % (середня) і 0,1 % (низька) та нітрозометилсечовина (НМС) у концентрації 0,1 % (висока), 0,01 % (середня) і 0,001 % (низька), а також у дистильованій воді, за загальноприйнятою методикою [12]. Експозиція становила 18 год. За контроль брали насіння замочене у воді. Для структурного аналізу відбирали по 25 рослин із кожного варіанта за показниками: висота рослини, довжина головного колоса, кількість зерен та маса зерна з головного колоса згідно загальноприйнятої методики. Результати оброблені математично за загальноприйнятою методикою [13] з використанням прикладної комп'ютерної програми Excel.

**Обговорення результатів.** В результаті досліджень  $M_1$  генотипів ячменю ярого виявлено, що у сортів Віраж і Рек, оброблених мутагеном ГА, рослини були вищими, порівняно з контролем, за середньої концентрації мутагену, проте, зважаючи на статистичні показники, ця різниця була не істотною. За обробки мутагеном НМС спостерігали аналогічну закономірність. У сорту

Талісман Миронівський і Святогор висота рослини, за обробки мутагеном ГА і НМС, була на рівні контролю (табл. 1).

**Таблиця 1. Біометричні показники сортів ячменю ярого після обробки мутагенами гідроксиламін (ГА) і нітрозометилсечовина (НМС) у М<sub>1</sub> поколінні, 2015, 2016 рр.**

| Варіант                | Висота рослини, см. |     | Довжина головного колоса, см. |      | Кількість зерен у головному колосі, шт. |      | Маса зерна з головного колоса, г |      |
|------------------------|---------------------|-----|-------------------------------|------|-----------------------------------------|------|----------------------------------|------|
|                        | Середнє             | V,% | Середнє                       | V,%  | Середнє                                 | V,%  | Середнє                          | V,%  |
| Віраж*                 |                     |     |                               |      |                                         |      |                                  |      |
| Контроль               | 83,3±4,2            | 5,2 | 10,0±1,6                      | 15,5 | 24,3±2,2                                | 8,5  | 1,5±0,2                          | 13,3 |
| ГА – 1,0%              | 84,7±3,9            | 4,6 | 10,9±1,3                      | 12,1 | 24,7±2,3                                | 9,9  | 1,7±0,3                          | 16,8 |
| ГА – 0,5%              | 87,8±3,7            | 4,2 | 10,9±1,3                      | 12,0 | 25,3±2,0                                | 7,8  | 1,7±0,2                          | 13,8 |
| ГА – 0,1%              | 83,6±4,2            | 5,0 | 10,4±1,0                      | 9,6  | 25,4±2,1                                | 8,2  | 1,7±0,2                          | 13,4 |
| НМС – 0,1%             | 80,5±4,3            | 5,4 | 12,7±1,4                      | 10,9 | 25,1±2,6                                | 10,3 | 1,5±0,3                          | 23,1 |
| НМС – 0,01%            | 87,2±4,9            | 5,7 | 10,5±1,5                      | 14,1 | 24,6±2,0                                | 8,0  | 1,6±0,2                          | 12,3 |
| НМС – 0,001%           | 82,0±3,7            | 4,6 | 9,9±1,1                       | 11,5 | 23,8±1,8                                | 7,4  | 1,5±0,2                          | 14,7 |
| Талісман Миронівський* |                     |     |                               |      |                                         |      |                                  |      |
| Контроль               | 79,1±3,9            | 4,9 | 8,4±1,0                       | 11,3 | 22,9±2,0                                | 9,0  | 1,3±0,2                          | 6,2  |
| ГА – 1,0%              | 80,6±5,3            | 6,6 | 9,9±0,9                       | 8,8  | 23,5±2,9                                | 12,5 | 1,5±0,2                          | 5,2  |
| ГА – 0,5%              | 79,4±3,7            | 4,6 | 9,2±1,0                       | 11,2 | 22,8±2,5                                | 11,1 | 1,3±0,2                          | 5,7  |
| ГА – 0,1%              | 79,3±4,1            | 5,2 | 8,3±0,8                       | 10,1 | 21,3±1,9                                | 8,7  | 1,2±0,2                          | 4,6  |
| НМС – 0,1%             | 85,8±4,0            | 4,7 | 9,5±1,4                       | 14,3 | 24,2±2,7                                | 11,3 | 1,4±0,2                          | 16,9 |
| НМС – 0,01%            | 84,8±4,2            | 5,0 | 8,4±1,3                       | 15,0 | 22,7±2,6                                | 11,4 | 1,2±0,2                          | 17,0 |
| НМС – 0,001%           | 85,4±2,7            | 3,2 | 8,5±1,1                       | 13,1 | 22,5±2,6                                | 11,6 | 1,2±0,2                          | 18,5 |
| Святогор*              |                     |     |                               |      |                                         |      |                                  |      |
| Контроль               | 62,5±3,3            | 5,2 | 8,6±0,8                       | 9,4  | 24,0±1,7                                | 6,9  | 1,4±0,1                          | 10,7 |
| ГА – 1,0%              | 61,9±3,7            | 5,9 | 8,8±0,8                       | 9,6  | 23,0±3,1                                | 12,5 | 1,3±0,3                          | 18,7 |
| ГА – 0,5%              | 60,9±4,2            | 7,0 | 8,6±0,9                       | 10,3 | 23,5±1,9                                | 8,2  | 1,4±0,2                          | 17,2 |
| ГА – 0,1%              | 62,3±4,4            | 7,0 | 8,1±0,9                       | 10,7 | 23,4±1,5                                | 6,6  | 1,5±0,2                          | 13,1 |
| Рек*                   |                     |     |                               |      |                                         |      |                                  |      |
| Контроль               | 59,3±4,2            | 7,1 | 8,2±0,5                       | 5,9  | 19,3±1,4                                | 8,5  | 1,2±0,1                          | 10,0 |
| ГА – 1,0%              | 60,6±3,2            | 5,3 | 9,0±1,5                       | 16,4 | 20,2±4,0                                | 20,0 | 1,4±0,3                          | 19,4 |
| ГА – 0,5%              | 67,1±4,8            | 7,2 | 8,0±1,0                       | 12,5 | 19,9±2,6                                | 13,1 | 1,3±0,2                          | 16,0 |
| ГА – 0,1%              | 62,2±5,6            | 9,0 | 8,0±1,2                       | 15,2 | 19,8±2,3                                | 11,5 | 1,3±0,2                          | 13,4 |

Примітка \* сорти Віраж і Талісман Миронівський – 2016 р., сорти Святогор і Рек – 2015 р.

Довжина головного колоса у М<sub>1</sub> сорту Віраж, за обробки мутагеном ГА, істотно не відрізнялася від контролю. За обробки мутагеном НМС високою концентрацією спостерігали істотне збільшення довжини головного колоса до 12,7 см. Проте, кількість зерен та маса зерна з головного колоса на цьому варіанті не відрізнялася від контролю, у рослин спостерігали довгий не щільний колос.

За обробки високою концентрацією мутагену ГА сорту Талісман Миронівський довжина головного колоса становила 9,9 см, що вище за контроль на 1,5 см. За обробки мутагеном НМС високої концентрації, довжина головного колоса становила 9,5 см, що вище за контроль на 0,9 см. У сортів Святогор і Рек у  $M_1$  довжина головного колоса істотно не змінилася.

На всіх варіантах обробки мутагенами сортів ячменю ярого, показники кількості зерен і маси зерна з головного колоса, порівняно з контролем, істотно не відрізнялися.

Отже, найбільш інформативними щодо мутагенної депресії у  $M_1$  сортів ячменю ярого був показник довжини головного колоса. Дія високої концентрації мутагену НМС викликала значно вищий рівень депресії ніж висока концентрація мутагену ГА. На  $M_1$  покоління ячменю ярого впливала концентрація мутагену потім походження мутагену та генотип.

У  $M_2$  проведено облік змінених форм, порівняно з контролем, за кількісними ознаками: висота рослини, довжина головного колоса, кількість і маса зерна з головного колоса.

Виявлено сім'ї сорту Віраж 10/4; 11/2 і 11/4 з достовірно зміненою висотою рослини у  $M_2$  від 53,0 до 53,3 см, що на 6,9-7,2 см нижче за контроль. За довжиною головного колоса ці сім'ї були на рівні контролю, проте за кількістю зерен та масою зерна з головного колосу дещо перевищували його (табл. 2).

Селекційну цінність мають сім'ї сорту Віраж 5/1 і 9/2, вони отримані завдяки дії мутагену ГА низької концентрації та НМС високої концентрації. Вони істотно відрізнялися за довжиною головного колоса – 11,2-11,6 см, що на 2,2-2,6 см вище за контроль, та за кількістю зерен і масою зерна з головного колоса.

У сорту Талісман Миронівський в  $M_2$  за дії мутагенів ГА і НМС виявлено сім'ї 7/1; 12/4; 13/3 і 14/5 зі зниженою висотою рослин від 49,0 до 53,3 см. Сім'ї 6/6 і 7/5, за дії мутагену ГА високої і низької концентрації, були кращими від контролю за кількістю зерен і масою зерна з головного колоса. За дії мутагену

НМС високої концентрації виділено сім'ю 12/5, яка за всіма біометричними показниками була кращою за контроль та має селекційну цінність.

**Таблиця 2. Біометричні показники сортів ячменю ярого після обробки мутагенами гідроксиламін (ГА) і нітрозометилсечовина (НМС) у М<sub>2</sub> поколінні, 2016, 2017 рр.**

| Варіант                       | Висота рослини, см. |      | Довжина головного колоса, см. |      | Кількість зерен в головному колосі, шт. |      | Маса зерна з головного колоса, г |      |
|-------------------------------|---------------------|------|-------------------------------|------|-----------------------------------------|------|----------------------------------|------|
|                               | Середнє             | V, % | Середнє                       | V, % | Середнє                                 | V, % | Середнє                          | V, % |
| <b>Віраж*</b>                 |                     |      |                               |      |                                         |      |                                  |      |
| Контроль                      | 60,2±1,5            | 2,5  | 9,0±0,9                       | 10,0 | 22,3±1,4                                | 6,2  | 1,4±0,2                          | 12,3 |
| ГА-1,0-3/5                    | 71,2±3,6            | 5,0  | 10,0±0,7                      | 6,7  | 23,5±1,4                                | 6,1  | 1,7±0,1                          | 8,9  |
| ГА-0,1-5/1                    | 69,4±2,4            | 3,4  | 11,6±0,5                      | 4,5  | 25,4±1,4                                | 5,5  | 1,9±0,2                          | 11,9 |
| НМС-0,1-9/2                   | 59,9±2,9            | 4,8  | 11,2±0,7                      | 6,7  | 25,7±1,4                                | 5,5  | 1,9±0,2                          | 10,5 |
| НМС-0,01-10/4                 | 53,0±2,2            | 4,1  | 9,0±1,0                       | 11,6 | 22,6±2,5                                | 11,1 | 1,7±0,3                          | 16,2 |
| НМС-0,001-11/2                | 53,3±2,0            | 3,7  | 9,4±0,7                       | 7,0  | 23,1±1,5                                | 6,6  | 1,7±0,1                          | 8,0  |
| НМС-0,001-11/4                | 53,1±2,3            | 4,3  | 9,2±0,5                       | 5,8  | 23,8±1,3                                | 5,5  | 1,6±0,1                          | 8,3  |
| <b>Талісман Миронівський*</b> |                     |      |                               |      |                                         |      |                                  |      |
| Контроль                      | 58,7±3,3            | 5,6  | 7,5±0,7                       | 9,8  | 21,4±1,8                                | 8,2  | 1,4±0,1                          | 10,3 |
| ГА-1,0- 6/6                   | 71,8±3,4            | 4,7  | 9,2±0,9                       | 9,7  | 25,1±2,5                                | 9,8  | 1,6±0,3                          | 20,6 |
| ГА-0,5-7/1                    | 49,0±3,0            | 6,2  | 8,1±0,5                       | 5,7  | 21,9±1,9                                | 8,7  | 1,3±0,1                          | 10,3 |
| ГА – 0,5% 7/5                 | 56,9±3,0            | 5,3  | 8,6±0,4                       | 4,4  | 24,4±2,0                                | 8,1  | 1,5±0,1                          | 6,7  |
| НМС-0,1-12/4                  | 52,8±2,7            | 5,0  | 6,7±0,3                       | 3,9  | 19,7±1,6                                | 8,0  | 1,1±0,2                          | 13,8 |
| НМС-0,1-12/5                  | 56,8±5,1            | 9,0  | 9,4±1,7                       | 17,6 | 23,9±3,6                                | 15,0 | 1,6±0,4                          | 22,3 |
| НМС-0,01-13/3                 | 50,0±3,6            | 7,1  | 6,6±0,5                       | 7,6  | 17,9±1,7                                | 9,3  | 1,0±0,2                          | 16,5 |
| НМС-0,001-14/1                | 62,3±3,0            | 7,1  | 7,6±0,4                       | 5,8  | 22,2±2,0                                | 9,0  | 1,6±0,2                          | 11,5 |
| НМС-0,001-14/5                | 53,3±2,5            | 4,7  | 6,6±0,6                       | 9,3  | 20,0±1,8                                | 9,1  | 1,1±0,2                          | 15,5 |
| <b>Святогор*</b>              |                     |      |                               |      |                                         |      |                                  |      |
| Контроль                      | 78,5±3,7            | 4,7  | 7,8±0,6                       | 8,6  | 21,0±1,9                                | 8,8  | 1,2±0,1                          | 11,9 |
| ГА-1,0-3/2                    | 77,4±4,5            | 5,8  | 8,0±0,6                       | 7,2  | 23,1±1,4                                | 5,9  | 1,4±0,2                          | 12,4 |
| ГА-0,5-4/2                    | 77,4±4,5            | 5,8  | 7,9±1,0                       | 12,4 | 23,0±2,1                                | 9,2  | 1,4±0,2                          | 15,6 |
| <b>Рек*</b>                   |                     |      |                               |      |                                         |      |                                  |      |
| Контроль                      | 77,7±4,5            | 5,8  | 7,5±0,4                       | 5,9  | 19,1±1,3                                | 6,7  | 1,2±0,1                          | 12,9 |
| ГА-1,0-8/3                    | 76,5±4,9            | 6,4  | 8,4±1,2                       | 14,0 | 20,3±2,3                                | 11,4 | 1,5±0,2                          | 15,7 |
| ГА-0,5-9/1                    | 76,7±5,3            | 6,9  | 8,0±1,0                       | 12,0 | 21,1±3,0                                | 14,7 | 1,4±0,1                          | 10,9 |
| ГА-0,5-9/2                    | 73,8±3,5            | 4,7  | 8,0±0,9                       | 10,9 | 21,0±2,9                                | 13,8 | 1,4±0,2                          | 12,2 |
| ГА-0,1-10/1                   | 71,5±4,8            | 6,7  | 8,2±1,4                       | 17,6 | 20,7±1,8                                | 8,5  | 1,4±0,2                          | 14,2 |

Примітка \* сорти Віраж і Талісман Миронівський – 2017 р., сорти Святогор і Рек – 2016 р.

Сорт Святогор виявився більш стійким до дії мутагену ГА. У М<sub>2</sub> виявлено лише дві сім'ї 3/2 і 4/2, які за кількістю зерен і масою зерна з головного колоса перевищували контроль на 2,0-2,1 шт. і 0,2 г відповідно, проте ця різниця була не істотною.

У сорту Рек у  $M_2$  виявлено чотири сім'ї 8/3; 9/1; 9/2 і 10/1, які за довжиною головного колоса, кількістю зерен і масою зерна з головного колоса перевищували контроль на 0,5-1,4 см; 1,2-2,0 шт. і 0,1-0,2 г відповідно, проте ця різниця не істотна. За цими сім'ями будемо спостерігати у  $M_3$  поколінні.

У сортів Віраж, Талісман Миронівський і Рек у  $M_2$  виявлено зміни елементів структури врожаю досліджуваних ознак, залежно від концентрації мутагенів, завдяки чутливості цих сортів до дії мутагенних чинників. Сорт Святогор виявився менш чутливим до дії мутагену. На формування господарсько цінних показників у поколінні  $M_2$  впливає генотип потім концентрація мутагену та походження мутагену.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Найбільш інформативними щодо мутагенної депресії у  $M_1$  сортів ячменю ярого Віраж і Талісман Миронівський був показник довжини головного колоса. Дія високої концентрації мутагену НМС викликала значно вищий рівень депресії ніж висока концентрація мутагену ГА. У сортів Святогор і Рек не виявлено істотних змін, вони були менш чутливими до дії мутагену ГА. На  $M_1$  покоління сортів ячменю ярого впливала концентрація мутагену потім походження мутагену та генотип.

У сортів Віраж, Талісман Миронівський, Святогор і Рек у  $M_2$  відмічено вихід змінених форм за показниками: висота рослин, довжина головного колоса, кількість зерен з головного колоса і маса зерна з головного колоса. Виявлено селекційно-цінні сім'ї 5/1 9/2 і 10/4 сорту Віраж з достовірними змінами за дії низької концентрації мутагену ГА і високої та середньої концентрації мутагену НМС. У сорту Талісман Миронівський селекційно-цінними були сім'ї 6/6, 7/5 і 12/5 отримані за високої і низької концентрації мутагену ГА і високої концентрації мутагену НМС. У сортів Святогор і Рек зміни у  $M_2$  були не істотними. Сорти Віраж і Талісман Миронівський виявилися чутливими до дії мутагенів ГА і НМС.

На формування кількісних ознак: висота рослини, довжина головного колоса, кількість і маса зерна з головного колоса у  $M_2$  поколінні впливав

генотип потім концентрація мутагену та походження мутагену. Дослідження будуть продовжені у М<sub>3</sub> поколінні. Для селекції ячменю ярого кращі лінії, які мають господарсько цінні ознаки, буде використано як вихідний матеріал.

### Список використаних джерел

1. Козаченко М.Р. Експериментальний мутагенез в селекції ячменю / М.Р. Козаченко: наукове видання // НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2010. – 296 с.
2. Васильківський С. П. Мутаційна селекція в світлі ідей Й.А. Рапопорта / С. П. Васильківський // Індукований мутагенез в селекції рослин. Збірник наукових праць, Біла Церква. – 2012. – С. 30-38.
3. Оксем В.П. Расширение биоразнообразия исходного материала озимой мягкой пшеницы под средством мутагенных факторов / В.П. Оксем // Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии, 18-19 марта 2014 г., Саратов. – С. 89-93.
4. Селекційно-генетичні дослідження ячменю ярого: наукове видання / М.Р. Козаченко, О.В. Солонечна, П.М. Солонечний, та ін., за ред. М.Р. Козаченка / НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х, 2012. – 448 с.
5. Моргун В.В. Мутационная селекция пшеницы / В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко. – К.: Наукова думка, 1995. – 628 с.
6. Оксьом В.П. Вплив мутагенних чинників на рослини М<sub>1</sub> озимої пшениці та його зв'язок із частотою змінених форм у другому поколінні / В.П. Оксьом // Физиология и биохимия культурных растений. 2010. – Т. 42. – № 2. – С. 153-162.
7. Сабадин В.Я. Вплив концентрації мутагену на господарсько цінні ознаки генотипів ячменю ярого / В.Я. Сабадин // Агробіологія. – № 1 (131). – 2017. – С. 91-96.
8. Назаренко М.М. Депресія під дією деяких хімічних мутагенів на прикладі пшениці озимої / М.М. Назаренко, В.В. Ващенко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – № 3(37). – 2015. – С. 17-24.
9. Yilmaz A. The Effects of Cobalt-60 Applications on Yield and Yield Components of Cotton (*Gossipium barbadense* L.) / A. Yilmaz, B. Erkan // Pakistan J. of Biol. Sci. – 2006. – Vol. 9, № 15. – P. 2761-2769.
10. Huaili Q. Biological effect of the seeds of *Arabidopsis thaliana* irradiated by MeV protons / Q. Huaili, X. Lanming, H. Fei // Radiation Effects & Defects in Solids. - 2005. - Vol. 160. -P. 131-136.
11. Оксьом В.П. Частота і спектр хромосомних аберацій, як тест чутливості до дії мутагенних чинників на прикладі озимої пшениці / В.П. Оксьом // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – Т. 42. – № 3. – С.232-239.



12. Зоз Н.Н. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур // Мутационная селекция. – М.: Наука, 1968. – С. 23–27.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

### References

1. Kozachenko M.R. (2010). *Eksperymental'nyj mutagenez v selekciyi yachmenyu* [Experimental mutagenesis in breeding barley], Xarkiv, 296 p. [in Ukrainian]

2. Vasy'l'kivs'kyj S. P. (2012). *Mutacijna selekciya v svitli idej J.A. Rapoport* [Mutational breeding in the light of the ideas of I. A. Rapoport]. *Indukovanyj mutagenez v selekciyi rosly'n* [Induced mutagenesis in plant breeding], 2012 pp. 30-38. [in Ukrainian]

3. Oksem V.P. (2014) *Razshy'reny'e by'oraznoobrazy'ya y'shodnogo matery'ala ozy'moj myagkoj psheny'czy pod sredstvom mutagennykh faktorov* [The expansion of the diversity of the source material of winter soft wheat under the means of mutagenic factors]. *Sborny'k dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakty'cheskoj kon-ferency'y' molodykh uchenykh y' specy'aly'stov, GNU NY'Y'SX Yugo-Vostoka Rossel'xozakademy'y'* [Collection of reports of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists, GNU NIISH Southeast Academy of Agricultural Sciences]. 18-19 marta 2014 g., Saratov. – S. 89-93. [in Russian]

4. Kozachenko M.R., Solonechna O.V., Solonechny'j P.M., ta in. (2012). *Selekciyno-genety'chni doslidzhennya yachmenyu yarogo: naukove vy'dannya* [Breeding and genetic studies of spring barley: scientific publication], Xarkiv, 448 p. [in Ukrainian]

5. Morgun V.V., Logvy'nenko V.F. (1995). *Mutacy'onnyaya selekciya psheny'czy* [Mutational wheat breeding], K.: Naukova dumka, 1995. – 628 s. [in Russian]

6. Oks'om V.P. (2010) *Vply'v mutagenny'x chy'nniy'kiv na rosly'ny' M1 ozy'moyi psheny'czy ta jogo zv'yazok iz chastotoyu zmineny'x form u drugomu pokolinni* [The influence of mutagenic factors in M1 plants of winter wheat and its relationship with the frequency of changed forms in the second generation]. *Fy'zy'ology'ya y' by'oxy'my'ya kul'turnykh rasteny'j* [Physiology and biochemistry of cultural plants], 2010, vol. 42, № 2, pp. 153-162. [in Ukrainian]

7. Sabady'n V.Ya. (2017) *Vply'v koncentraciyi mutagenu na gospodars'ko cinni oznaky' genoty'piv yachmenyu yarogo* [Influence of mutagen concentration on economically valuable signs of barley genotypes] *Agrobiologiya*. № 1 (131). 2017. S. 91-96. [in Ukrainian]

8 Nazarenko M.M., Vashhenko V.V. (2015). *Depresiya pid diyeyu deyaky'x ximichny'x mutageniv na pry'kladi psheny'ci ozy'moyi* [Depression under the influence of some chemical mutagens on the example of winter wheat]. *Visny'k Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarno-ekonomichnogo universy'tetu* [Bulletin of

Dnipropetrovsk state agrarian-economic University], № 3(37), pp. 17-24. [in Ukrainian]

9 Yilmaz A., Erkan B. (2006), «Effects of Cobalt-60 Applications on Yield and Yield Components of Cotton (*Gossipium barbadense* L.)», Pakistan J. of Biol. Sci, vol. 9, № 15, pp. 2761-2769.

10. Huaili Q., Lanming X., Fei H. (2005), «Biological effect of the seeds of *Arabidopsis thaliana* irradiated by MeV protons», Radiation Effects & Defects in Solids, vol. 160, pp. 131-136.

11. Oks`om V.P. (2010) *Chastota i spektr xromosomny`x aberacij, yak test chutly`vosti do diyi mutagenny`x chy`nny`kiv na pry`kladi ozy`moyi psheny`ci* [Frequency and spectrum of chromosomal aberrations, as a test of sensitivity to the effect of mutagenic factors on the example of winter wheat]. *Fy`zy`ology`ya y`by`oxy`my`ya kul`turny`x rasteny`j* [Physiology and biochemistry of cultivated plants]. – 2010. – vol. 42, № 3. – S.232-239. [in Ukrainian]

12. Zoz N.N. (1968) *Metody`ka y`spol`zovany`ya xy`my`chesky`x mutagenov v selekcy`y` sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur* [Methods of using chemical mutagens in crop breeding]. *Mutacy`onnaya selekcy`ya* [Mutation selection]. – M.: Nauka, 1968. – S. 23-27. [in Russian]

13. Dospexov B.A. (1985). *Metody`ka polevogo opyta (s osnovamy`staty`sty`cheskoj obrabotky` rezul`tatov y`ssledovany`j)* [Methodology of field experiment (with bases of statistical processing of research results)], Moskva, Agropromy`zdat, 351 p. [in Russian]

**В.Я. Сабадин**, доцент, кандидат с.-х. наук, старший научн. сотр.

Белоцерковский национальный аграрный университет

Украина, 09117, г. Белая Церковь, пл. Соборная 8/1

E-mail: sabadin@ukr.net

### **Создание исходного материала для селекции ячменя ярового благодаря действию химических мутагенов**

*Исследовано действие мутагенов на генотипы ячменя ярового и формирование хозяйственно ценных признаков у  $M_1$ ,  $M_2$  поколения, для получения исходного материала ячменя ярового. Семена сортов ячменя ярового замачивали в растворе мутагена гидроксиламин (ГА) и нитрозометилмочевина (НММ) в трех концентрациях. За контроль принимали семена замоченные в воде. Экспозиция составляла 18 ч. Исследования в  $M_1$  и  $M_2$  поколении проводили по показателям: высота растения, длина главного колоса, количество зерен и масса зерна с главного колоса. Наиболее информативными по мутагенной*

депрессии в  $M_1$  поколении был показатель длины главного колоса. В результате действия химических мутагенов высокой концентрации в  $M_1$  получено растения с долгим не плотным колосом 12,7 см. В  $M_2$  выявлено селекционно-ценные семьи 5/1; 9/2 и 10/4 сорта *Вираз* и семьи 6/6; 7/5 и 12/5 сорта *Талисман Мироновский* с достоверными изменениями. В сортов *Святогор* и *Рек* изменения в  $M_2$  были не существенны. Лучшие результаты получены при действии мутагена НММ высокой и средней концентрации и высокой и низкой концентрация ГА. На формирование хозяйственно ценных показателей в  $M_2$  влияет генотип затем концентрация мутагена и происхождение мутагена.

**Ключевые слова:** ячмень, гидроксилламин, нитрозометилмочевина, концентрация, хозяйственно ценные признаки,  $M_1$ ,  $M_2$  поколения.

**Sabadyn V.Ya., PhD**

*Bila Tserkva National Agrarian University*

*Ukraine, 09117, Bila Tserkva, Soborna ploshcha 8/1*

*E-mail: sabadynv@ukr.net*

### **The creation of the source material for the selection of spring barley due to the action of chemical mutagens**

*To investigate the effect of mutagens on the genotypes of spring barley and the formation of economically valuable features in the  $M_1$ ,  $M_2$  generation. The seeds of the varieties *Virazh* and *Talisman Myronivsky* were soaked in a solution of mutagen hydroxylamine (HA) at a concentration of 1.0% (high); 0.5% (medium) and 0.1% (low) and nitrosomethylurea (NMU) at a concentration of 0.1% (high), 0.01% (medium) and 0.001% (low), as well as in water. The exposition was 18 hours. In the  $M_1$ ,  $M_2$  generation assessment of the next features was carried out: height of the plant, length of the head ear, number of grains and weight of grain from the head ear. In the  $M_1$  generation, the NMU mutagen of high concentration significantly affected the length of the head ear of the *Virazh* variety. Plants with a long, loose ear of 12.7 cm were obtained compared with control of 10.0 cm. The families 10/4, 11/2*

*and 11/4 of the Virazh variety were identified, which have a significantly altered stem height of 53.0 - 53.3 cm compared with the control of 60.2 cm. They were obtained by the action of the NMU mutagen of the medium and low concentrations. Due to the low concentration of HA mutagen and the high concentration of NMU mutagen on the Virazh variety, the families 5/1 and 9/2 were obtained, which were substantially larger by the ears length than the control (at 2.2-2.6 cm). The best results were achieved by the action of high concentration of NMU and high and low concentration of HA in the varieties Virazh and Talisman Myronivsky. In the  $M_2$  generation the genotype, then the mutagen concentration and the nature of the mutagen influenced on the formation of yield structure indicators.*

**Key words:** *spring barley, hydroxylamine, nitrosomethylurea, concentration, economically valuable features,  $M_1$ ,  $M_2$  generation.*