

КОМПЛЕКСНА СЕЛЕКЦІЯ *IN VITRO* БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (*BETA VULGARIS* L.) НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ ТА СОЛЕСТІЙКІСТЬ

О. Л. КЛЯЧЕНКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
кафедра екобіотехнології та біорізноманіття,
факультет захисту рослин, біотехнології та екології
м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15
e-mail: klyachenko@ukr.net

В останні роки розвиток рослинництва спрямований на створення, здатних до швидкого реагування на стресові впливи й наступного саморегулювання агроєкосистем. Одним із перспективних напрямів, які дають можливість створювати стійкий до екстремальних умов вихідний матеріал і підвищити ефективність утворення нових форм рослин є використання методів клітинної селекції *in vitro*. Мета роботи – отримання клітинних ліній і рослин-регенерантів буряків цукрових, стійких до посухи та засолення. В дослідженнях було використано метод культури ізолюваних клітин і тканин та клітинної селекції. Установлено сублетальні концентрації селективних агентів на стійкість до посухи, яка становила 20% ПЕГ 6000 та сульфатного засолення (2,5%). Виявлено комплексну сублетальну концентрацію – 20% ПЕГ 6000 і 2% Na₂SO₄, яку використовували для виділення клітинних ліній. У результаті проведених досліджень виділено 4% резистентних клонів, що стабільно зберігали ознаку комплексної стійкості. Стабільність ознак стійкості, отриманих калюсних ліній до комплексу стресових чинників визначали за черговості використання системи перепасивування на живильні середовища зі стресовими чинниками і без їх додавання. Отримані калюсні лінії з комплексною стійкістю характеризувались щільною, глобулярною структурою з жовтуватим забарвленням і відзначались дуже повільним ростом. Частота утворення морфогенного калюсу становила 51-56 %. Найвищою здатністю до регенерації характеризувались калюсні лінії сорту Ялтушківський однонасінний 64 (77%), триплоїдного гібриду Олександрія (60%) та диплоїдного Український ЧС 70 (50%). Проведено ранжування колекції ліній буряків цукрових з комплексною стійкістю проти посухи і засолення, згідно якого досліджені генотипи було об'єднано в три групи: високо-, середньо-і слабостійкі. Найкращі результати для досліджених сортів і гібридів буряків цукрових незалежно від генотипу спостерігались на середовищі МС9, доповненому 0,5 мг/л НОК та 0,1 мг/л ГК₃ за тривалості процесу укорінення протягом 11-15 діб. Приживаність рослин-регенерантів буряків цукрових у субстраті, залежно від генотипу становила від 68 до 80 %. Розроблено та запропоновано схему клітинної селекції *in vitro* на селективних середовищах для отримання стійких ліній буряків цукрових до двох стресових чинників. Отримано клітинні лінії та рослин-регенеранти з комплексною стійкістю до посухи та сульфатного засолення.

Ключові слова: буряки цукрові, калюсні лінії, рослини-регенеранти, стресові чинники, клітинна селекція, селективні агенти.

Вступ. Зростання масштабів екологічних проблем і антропогенного впливу призводить до звуження меж толерантності і зменшення стійкості культурних рослин до абіотичних та біотичних стресових факторів довкілля (Жученко, 2008; Fargoog et al., 2009; Hoffman et al., 2009). Стійкість – це кінцевий результат адаптації, що є генетично детермінованою ознакою процесів формування захисних систем організму, які забезпечують підвищення резистентності та перебіг онтогенезу в раніше несприятливих до цього умовах (Чиркова, 2002). Вивчення природи адаптивних реакцій рослин щодо дії різних стресів свідчить, що стійкість до одного несприятливого чинника може зумовлювати підвищення стійкості до інших (Кузнецов и др., 1990). Установлено, що резистентні рослини, а також клітинні лінії буряків кормових в умовах *in vitro* можуть

проявляти стійкість до кількох стресових чинників, таких як хлоридне та сульфатне засолення (Губанова и др., 2001). Тому доцільними є дослідження реакції ізолюваних тканин і клітин буряків цукрових на стійкість до кількох стресових чинників, які висвітлені в літературі тільки в незначній кількості робіт (Чугункова, 2009; Дубровная и др., 2012).

Метою роботи було отримання клітинних ліній і рослин-регенерантів буряків цукрових, стійких до посухи та засолення.

Матеріали та методи. Як об'єкт були використані сорти і гібриди буряків цукрових Ялтушківський однонасінний 64 (ЯлО64), Ялтушківський ЧС 72 (ЯлЧС72), Український ЧС 72 (Укр ЧС72), Іванівський ЧС 33 (ІвЧС33), Уладово-Верхняцький ЧС 37 (УлВ ЧС37), Іванівсько-Веселоподільський ЧС 84 (ІвВп ЧС84), Український ЧС 70 (Укр ЧС70) та

Білоцерківський ЧС 57 (БЦ ЧС57), Олександрія. Селекцію *in vitro* проводили на розроблених нами агаризованих живильних середовищах на основі МС (Murashige and Skoog, 1962) з різним вмістом селективних агентів - сульфату натрію (1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%) та поліетиленгліколю (ПЕГ 6000) (10%; 20%; 30%; 40 %) за схемою: 3 пасажі на селективному середовищі → 3 пасажі без селективного фактора → 3 пасажі на селективному середовищі → регенерація рослин → укорінення. На живильні середовища висівали 1 мл клітинної суспензії. Суспензійні культури клітин одержували з пухкого калюсу буряків цукрових, індукованого із листкових пластинок. В 60 мл калюсогенного МС-середовища поміщали 2-3 г калюсної тканини і культивували протягом 14 діб у темряві при постійному перемішуванні на шейкері (90-100 об/хв) за температури 25-26°C до одержання дрібноагрегованої суспензійної культури. Життєздатність клітин суспензії тестували під мікроскопом (×30) при забарвленні 0,1% розчином синій Еванса. Кількість клітин в 1 мл суспензії підраховували в камері Фукса-Розенталя (Калинин и др., 1980) після мацерації культури 20% хромовою кислотою за температури 70°C протягом 15-20 хв. Щільність суспензії розраховували:

$$X = 1000M / 3,2,$$

де М – середнє число клітин на камеру із 6-ти повторів.

Статистичну обробку одержаних експериментальних даних здійснювали з використанням пакету програм «Аналіз електронних таблиць Microsoft Excel».

Результати та їх обговорення. Для отримання ліній з комплексною стійкістю використовували

первинний калюс із листкових експлантатів вихідних генотипів буряків цукрових, одержаний в попередніх дослідженнях (Klyachenko et al., 2013; Кляченко, Коломієць, 2013).

Згідно проведеного нами генетичного кластерного аналізу і визначення специфічних алелів для ідентифікації генотипів, досліджений матеріал було об'єднано в дві групи (Кляченко і Присяжнюк, 2016). До першої відносились сорт ЯлО64 і диплоїдні гібриди ЯлЧС72, УкрЧС72, ІвЧС33. Друга об'єднувала – диплоїдні гібриди УлВЧС37 і УкрЧС70 та триплоїдні гібриди БЦЧС 57 і Олександрія.

Клітинну селекцію *in vitro* на комплексну стійкість проти посухи і засолення ми проводили в два етапи: власно відбір стійких клітинних ліній на відповідних селективних середовищах та регенерація рослин. Для встановлення сублетальної концентрації ПЕГ 6000 в умовах *in vitro* суспензійну культуру висівали на живильні середовища з різним вмістом ПЕГ 6000 (10%; 20%; 30%; 40 %). Дані, представлені на рис. 1. свідчать, що 10% концентрація ПЕГ 6000 викликала дуже слабке інгібування росту калюсу, тоді як 30% концентрація ПЕГ 6000 виявилась летальною.

При визначенні сублетальної концентрації Na_2SO_4 висів суспензійної культури проводили на живильні середовища з різною концентрацією Na_2SO_4 (1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%). При цьому сублетальною виявилась 2,5% концентрація сірчаноокислого натрію (рис. 2). Для виявлення комплексної сублетальної концентрації ПЕГ 6000 і Na_2SO_4 суспензійну культуру висівали на живильні середовища з різною концентрацією ПЕГ 6000 (10, 20, 30, 40%) та Na_2SO_4 (1,5; 2,0; 2,5; 3,0%) (рис.3).

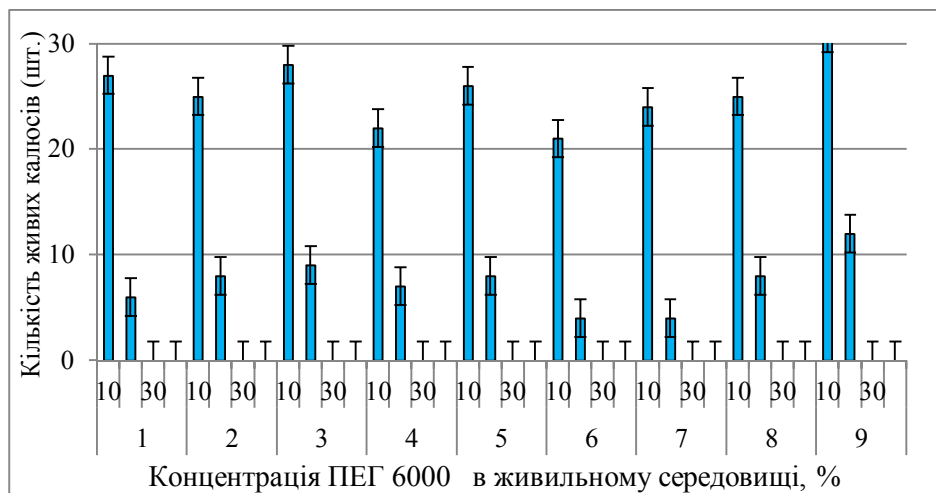


Рис. 1. Вживання калюсних ліній генотипів буряків цукрових залежно від концентрацій ПЕГ 6000: 1 - ЯлО64; 2 - ЯлЧС72; 3 - УлВЧС37; 4 - УкрЧС70; 5 - УкрЧС72; 6 - ІвВпЧС84; 7 - ІвЧС33, 8 - Олександрія, 9 - БЦЧС57

Fig. 1. Survival of callus lines of genotypes of beet sugar depending on the concentration of PEG 6000: 1 - YalO64; 2 - YalMS72; 3 - ULVMS37; 4 - UkrMS70; 5 - UkrMS72; 6 - IvVpMS84; 7 - IvMS33, 8 - Oleksandriya, 9 - BТСMS57

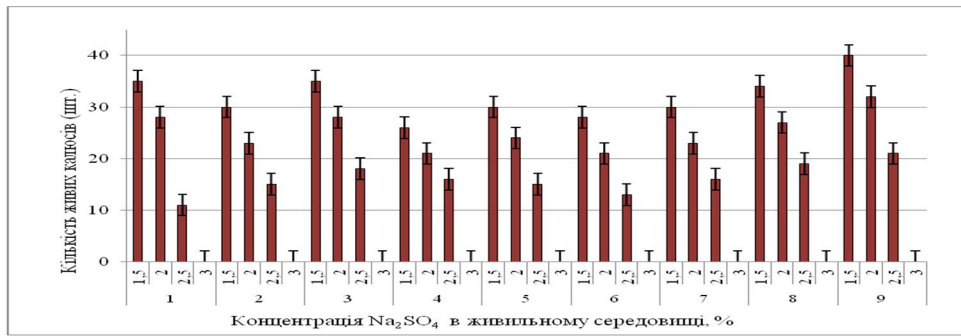


Рис. 2. Вживання калюсних ліній генотипів буряків цукрових залежно від ступеня засолення середовища Na₂SO₄: 1 - ЯлО64; 2 - ЯлЧС72; 3 - УлВЧС37; 4 - УкрЧС70; 5 - УкрЧС72; 6 - ІвВпЧС84; 7 - ІвЧС33, 8 - Олександрія, 9 - БЦ ЧС 57.

Fig. 2. Survival of callus lines of sugar beet genotypes depending on the degree of salinity of the Na₂SO₄ medium: 1 - ЯлО64; 2 - ЯлMS72; 3 - ULVMS37; 4 - UkrMS70; 5 - UkrMS72; 6 - IvVpMS84; 7 - YVMS33, 8 - Alexandria, 9 - BTSMS 57

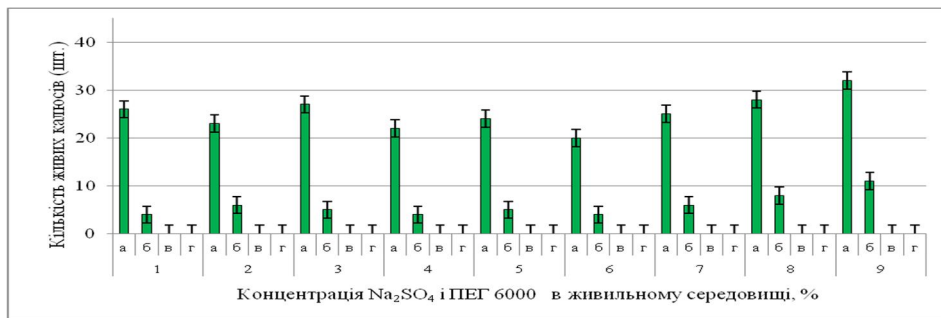


Рис. 3. Вживання калюсних ліній різних генотипів буряків цукрових залежно від ступеня засолення середовища і додавання ПЕГ 6000: 1 - ЯлО64; 2 - ЯлЧС72; 3 - УлВЧС37; 4 - УкрЧС70; 5 - УкрЧС72; 6 - ІвВпЧС84; 7 - ІвЧС33, 8 - Олександрія, 9 - БЦЧС57; а -10% ПЕГ 6000 + 1,5% Na₂SO₄, б - 20% ПЕГ 6000 + 2,0% Na₂SO₄, в - 30% ПЕГ 6000 + 2,5% Na₂SO₄, г - 40% ПЕГ 6000 + 3,0% Na₂SO₄.

Fig. 3. Survival of callus lines of different genotypes of beet sugar depending on the degree of salinity of the environment and the addition of PEG 6000: 1 - ЯлО64; 2 - ЯлMS72; 3 - ULVMS37; 4 - UkrMS70; 5 - UkrchS72; 6 - IvVpCHS84; 7 - YVCHS33, 8 - Oleksandriya, 9 - BTSMS57; a-10% PEG 6000 + 1.5% Na₂SO₄, b - 20% PEG 6000 + 2.0% Na₂SO₄, c - 30% PEG 6000 + 2.5% Na₂SO₄, g - 40% PEG 6000 + 3.0% Na₂SO₄.

У результаті встановлено сублетальну дозу - 20% ПЕГ 6000 і 2,0% Na₂SO₄, за якої спостерігалось значне зменшення кількості калюсів, що залишились живими (табл.1). У подальшому цю концентрацію використовували для виділення ліній з комплексною стійкістю проти посухи і сульфатного засолення.

Установлено, що в кінці першого пасажу кількість початково виділених клітинних колоній зменшувалась на порядок. Причому їх елімінація по різних пасажах у кількісному вираженні була майже однаковою для усіх досліджених генотипів буряків цукрових. Як видно з табл. 1 у результаті використання селективних агентів число життєздатних клітинних колоній у першому пасажі зменшувалось до 31-52%. Після трьох селективних пасажів кількість живих колоній становила 13-27%. У подальшому при проведенні трьох пасажів на середовищі без селективного агента з наступним культивуванням за селективних умов нам

вдалося виділити приблизно 4% резистентних клонів.

Отримані калюсні лінії з комплексною стійкістю до двох стресових чинників характеризувались щільною, глобулярною структурою з жовтуватим забарвленням і відзначались дуже повільним ростом. Стабільність ознак стійкості отриманих ліній до комплексу стресових чинників визначали за черговості використання системи пересадок на живильні середовища зі стресовими чинниками і без їх додавання. При цьому збільшення тривалості пасажу до 5-6 тижнів на середовищі МС, доповненому 1 мг/л БАП, 0,5 мг/л НОК, 0,1 мг/л ІОК, призводило до утворення осередків ризогенезу. Необхідно відзначити високу гетерогенність структури утвореного калюсу, що проявлялось у збереженні частиною клітин здатності до проліферації, тим часом як інша її частина загинула, що очевидно пов'язано з різним рівнем плідності його клітин.

Таблиця 1.
Динаміка елімінації адаптивних варіантів у сорті
та гібридів буряків цукрових

Table 1.
Dynamics of elimination of adaptive variants in
varieties and hybrids of beet sugar

| Назва сорту гібриду, | Число мікроколоній висаджених на живильне середовище з 20% ПЕГ 6000 +2% Na ₂ SO ₄ , шт | Число живих колоній по пасажах (% від числа висаджених на живильне середовище з селективними агентами) | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ялтушківський однонасінний 64 | 660 | 44.3±4.1 | 32.3±3.0 | 25.5±2.3 | 25.5±2.3 | 25.5±2.3 | 13.9±1.1 | 4.3±0.6 |
| Ялтушківський ЧС 72 | 690 | 51.6±4.5 | 29.6±2.4 | 14.8±1.3 | 14.8±1.3 | 14.8±1.3 | 10.1±0.9 | 4.6±0.5 |
| Уладово-Верхняцький ЧС 37 | 660 | 45.6±4.2 | 33.6±3.1 | 26.8±2.4 | 26.8±2.4 | 26.8±2.4 | 13.2±1.1 | 4.2±0.6 |
| Український ЧС 70 | 660 | 34.7±3.2 | 27.3±2.2 | 14.9±1.2 | 14.9±1.2 | 14.9±1.2 | 8.7±0.9 | 4.5±0.4 |
| Український ЧС 72 | 660 | 38.3±3.6 | 30.1±2.8 | 23.7±2.1 | 23.7±2.1 | 23.7±2.1 | 12.2±1.0 | 3.9±0.3 |
| Іванівсько-Веселоподільський ЧС 84 | 660 | 31.2±2.9 | 26.8±2.1 | 14.1±1.1 | 14.1±1.1 | 14.1±1.1 | 8.2±0.8 | 3.8±0.3 |
| Іванівський ЧС 33 | 670 | 47.5±4.3 | 35.3±3.3 | 27.1±2.4 | 27.1±2.4 | 27.1±2.4 | 14.0±1.1 | 3.9±0.4 |
| Олександрія | 690 | 50.3±4.4 | 28.3±2.3 | 13.5±1.2 | 13.5±1.2 | 13.5±1.2 | 8.6±0.9 | 3.5±0.3 |
| Білоцерківський ЧС 57 | 660 | 34.8±3.2 | 27.8±2.2 | 15.0±1.2 | 15.0±1.2 | 15.0±1.2 | 8.3±0.8 | 3.3±0.3 |

У результаті послідовних доборів було виділено резистентні клони, які стабільно зберігали ознаку комплексної стійкості проти посухи і засолення. В усіх отриманих ліній буряків цукрових спостерігалось інтенсивне формування мікророзеток з морфогенного калюсу на регенераційному середовищі МС6, яке містило фітогормони ауксинової і цитокінінової дії: 0,05 мг/л 6-БАП та 0,01 мг/л ІОК. Частота утворення морфогенного калюсу на даному середовищі досягала 51-56 %. До живильного середовища МС для пагоноутворення додавали

6-БАП у концентрації 0,05 мг/л, яка сприяла інтенсивній регенерації рослин і бруньок. Через 3-5 тижнів культивування проводили облік пагоноутворення, результати якого представлено в табл. 2. За морфологічними особливостями отримані рослини-регенеранти відрізнялись від контрольних формуванням більш дрібніших листків.

Найбільшою здатністю до регенерації характеризувались калюсні лінії сорту ЯлО64 (77%), триплоїдного гібриду Олександрія (60%) та диплоїдного УкрЧС70 (50%).

Таблиця 2.
Морфогенез та регенерація пагонів у калюсній
культурі буряків цукрових

Table 2.
Morphogenesis and regeneration of shoots in the callus
culture of sugar beetroot

| Генотип | Кількість калюсів, шт. | Морфогенні калюси, % | Число регенерантів, шт. | Регенерація, % |
|------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| Ялтушківський однонасінний 64 | 30 | 55 | 23 | 77 |
| Ялтушківський ЧС 72 | 30 | 56 | 10 | 33 |
| Уладово-Верхняцький ЧС 37 | 30 | 52 | 9 | 30 |
| Український ЧС 70 | 30 | 51 | 15 | 50 |
| Український ЧС 72 | 30 | 55 | 12 | 40 |
| Іванівсько-Веселоподільський ЧС-84 | 30 | 51 | 8 | 31 |
| Іванівський ЧС 33 | 30 | 54 | 10 | 32 |
| Олександрія | 30 | 56 | 18 | 60 |
| Білоцерківський ЧС 57 | 25 | 53 | 8 | 32 |
| НІР ₀₅ | | 0,8 | 0,3 | 0,9 |

При проведенні ранжування колекції ліній буряків цукрових з комплексною стійкістю проти посухи і засолення досліджені генотипи було об'єднано в три групи: 1) високостійкі – ЯлО64, ЯлЧС72, Український ЧС 70, УлВЧС37; 2) середньостійкі - УкрЧС72, УлВЧС84, ІвЧС33; 3) слабостійкі – Олександрія, БЦЧС 57.

Укорінення отриманих рослин-регенерантів проводили на двох типах модифікованих живильних середовищ: МС8 (0,5 мг/л ГК₃ + 2 мг/л ІМК) і МС9 (0,5 мг/л НОК, 0,1 мг/л ГК₃). Найкращі результати для досліджених сортів і гібридів буряків цукрових незалежно від генотипу спостерігались на середовищі МС9 за тривалості процесу укорінення протягом 11-15 діб. Приживаність різних рослин-регенерантів буряків цукрових у субстраті становила від 68 до 80 %

Висновки.

1. У результаті проведених досліджень розроблено та запропоновано схему клітинної селекції *in vitro* на селективних середовищах для отримання стійких ліній буряків цукрових до двох стресових чинників.

2. Отримано клітинні лінії та рослини-регенеранти з комплексною стійкістю до посухи та сульфатного засолення.

Список літератури:

1. Губанова Н.Я., Дубровная О.В., Чугункова Т.В. Клеточная селекция кормовой свеклы на устойчивость к нескольким стрессовым факторам // Биополимеры и клетка. - 2001. - Т. 17. - №5. - С. 227 – 232.
2. Дубровна О.В., Чугункова Т.В., Бавол А.В., Лялько І.І. Біотехнологічні основи створення рослин, стійких до стресів. К.: Логос, 2012. – 428 с.
3. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы): теория и практика. – М.: Агрорус, 2008. – Т.1. – 814 с.
4. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Метод культуры тканей в физиологии и биохимии растений. - К.: Наук. думка. – 1980. – 488 с.
5. Klyachenko O.L., Kolomyiec` Yu.V. Czukrovi buryaky. Biologiya. Fiziologiya. Bioteknologiya. K.: Vy`d-vo NUBiP Ukrainy– 2013. – 350 с.
6. Кляченко О. Л., Присяжнюк Л.М. Диференціація та ідентифікація різних генотипів цукрового буряку *Beta vulgaris* L. за допомогою ДНК-маркерів // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2016 – Режим доступу до журналу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6946>
7. Кузнецов В.В., Хыдыров Б.Г., Рацупкин Б.В., Борисова Н.Н. Общие системы устойчивости хлопчатника к засолению и высокой температуре // Физиология растений. – 1990. – № 5. – С. 987 – 991.

8. Чиркова Т.С. Физиологические основы устойчивости растений. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та., 2002. – 244 с.
9. Чугункова Т.В. Використання клітинної селекції для створення стійких форм буряків // Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т. 41. – №6. – С. 509 – 515.
10. Farooq M., Wahid A., Kobayashi N., Fujita D., Basra S.M.A. Plant drought stress: effect, mechanism and management // Agron. Sustain. Dev. - 2009. - Vol. 299. - P. 185 - 212,
11. Hoffman C.M., Huijbregts T., Swaaji N.V., Janson R. Impact of different environments in Europe on yield and quality of sugar beet genotypes // European J. Agron. - 2009. - Vol. 30. - P. 17 - 26
12. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // Physiol. Plant. – 1962. – N 15. – P. 473 – 497.
13. Klyachenko O. L., Likhanov A. F., Krylovska S. A. Morphogenetic modules formation in sugar beet callus tissues *in vitro* // J. of microbiology, Biotechnology and Food Sciences. - 2013. – Vol. 2. – N 4. – P. 1396-1408.

References:

1. Gubanova N.Ja., Dubrovnaja O.V., Chugunkova T.V. Kletochnaja selekcija kormovoj svekly na ustojchivost' k neskol'kim stressovym faktoram. *Biopolimery i kletka*. 2001; 17(5): 227 – 232. (in Russian).
2. Dubrovna O.V., Chugunkova T.V., Baval A.V., Ljal'ko I.I. Biotehnologichni osnovi stvorennja roslin, stijkih do stresiv. Kyiv: Logos; 2012. (in Ukrainian)
3. Zhuchenko A.A. Adaptivnoe rastenievodstvo (jekologo-geneticheskie osnovy): teorija i praktika. Moscow: Agrorus; 2008. (in Russian).
4. Kalinin F.L., Sarnackaja V.V., Polishhuk V.E. Metod kul'tury tkanej v fiziologii i biohimii rastenij. Kyiv: Nauk. dumka; 1980. (in Russian).
5. Klyachenko O.L., Kolomiec Yu.V. Cukrovi burjaki. Biologija. Fiziologija. Bioteknologija. Kyiv: Vidavnytstvo NUBiP Ukrainy; 2013. (in Ukrainian).
6. Klyachenko O. L., Prysiazhniuk L.M. Differentiation and identification of different genotypes of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) using DNA markers. *Scientific reports of NULES of Ukraine*. 2016; 4(61).
7. Kuznecov V.V., Hydyrov B.G., Racupkin B.V., Borisova N.N. Obschie sistemy ustojchivosti hlochatnika k zasoleniju i vysokoj temperature. *Fiziologija rastenij*. 1990; 5: 987 – 991. (in Russian).
8. Chirkova T.S. Fiziologicheskie osnovy ustojchivosti rastenij. St Petersburg: Izdatelstvovo Sankt-Peterburgskogo universiteta; 2002. (in Russian).
9. Chugunkova T.V. The using of cell selection for creation of resistant forms of beet. *Fiziologija i biohimija kul'turnyh rastenij*. 2009. 41(6). 509 – 515. (in Ukrainian).
10. Farooq M, Wahid A, Kobayashi N, Fujita D, Basra SMA Plant drought stress: Effect, mechanisms and management. *Agron. Sustain. Dev*. 2009; 299: 185–212.
11. Hoffman CM, Huijbregts T, Swaaji NV, Janson R. Impact of different environments in Europe on yield

- and quality of sugar beet genotypes. *European J. Agron.* 2009; 30:17-26
12. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol. Plant.* 1962; 15: 473 – 497.
13. Klyachenko O. L., Likhanov A. F., Krylovska S. A. Morphogenetic modules formation in sugar beet callus tissues in vitro. *J. of microbiology, Biotechnology and Food Sciences.* 2013. 2(4). 1396–1408.

COMPLEX SELECTION *IN VITRO* OF SUGAR BEET (*BETA VULGARIS L.*) FOR DROUGHTPROOF AND SOLISMITY

O. L. Klyachenko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Department of Ecological Biotechnology and Biodiversity, Faculty of Plant Protection, Biotechnology and Ecology Kyiv, st. Heroes of Defense, 15

*In recent years, the development of crop production is aimed at creating, capable of responding quickly to stressful effects and subsequent self-regulation of agro-ecosystems. One of the promising directions that make it possible to create the source material resistant to extreme conditions and increase the efficiency of the formation of new forms of plants is the use of in vitro cell selection methods. The purpose of the work is to receive cell lines and sugar beet regenerators, drought-resistant and salinized. The research used a culture of isolated cells and tissues and cellular selection. The sublethal concentrations of the selective agents for drought tolerance, which represented 20% PEG 6000 and sulfate salinity (2.5%), were established. The complex sublethal concentration was found to be 20% PEG 6000 and 2% Na₂SO₄, which was used to isolate the cell lines. As a result of the conducted studies, 4% of resistant clones were isolated, which stably maintained a sign of complex resistance. The stability of the signs of stability obtained from the droughtproof lines to the complex of stress factors was determined in the order of using the system of repacking on nutrient media with stress factors and without adding them. The resulting galley lines with complex resistance were characterized by a dense, globular structure with yellowish coloration and marked by very slow growth. The frequency of morphogenic callus formation was 51-56%. The highest ability to regenerate was characterized by the jaw lines of the YalO64 (77%), the triploid hybrid Alexandria (60%) and the diploid UkrMS 70 (50%). Ranking of a collection of sugar beet lines with complex resistance to drought and salinity, according to which the genotypes studied, were grouped into three groups: high, medium and weakly stable. The best results for the investigated varieties and sugar beet hybrids, regardless of genotype, were observed on MC9 medium supplemented with 0.5 mg / L NSC and 0.1 mg / L GC3 for the duration of the rooting process for 11-15 days. The subunit of sugar beet sugar beet regenerants in the substrate, depending on the genotype, ranged from 68 to 80%. **Conclusions:** The scheme of cell selection in vitro on selective media has been developed and proposed for obtaining stable lines of sugar beet to two stress factors. Cell lines and plant regenerants with complex drought tolerance and sulfate salinity were obtained.*

Key words: sugar beet, galley lines, regenerator plants, stress factors, cell selections, selective agents.

Отримано редколегією 23.04.2018