

АДАПТАЦІЯ РОСЛИН-РЕГЕНЕРАНТІВ ТРОЯНДИ ЕФІРООЛІЙНОЇ ДО УМОВ *IN VIVO*

ОЛІЙНИК О.О., аспірант

**Національний університет біоресурсів та природокористування
України**

E-mail: osa_solodar@ukr.net

Анотація. Підібрано оптимальні умови й тип субстрату для ефективної адаптації клонів троянди ефіроолійної сорту Лань до умов *in vivo*. Установлено, що найкращим способом адаптації та дорощування рослин перед закладанням плантацій є метод адаптації в умовах теплиці за використання суміші торф : перліт (2:1), що сприяє швидкій приживлюваності клонів. Оптимальними для перенесення в умови *in vivo* є регенеранти заввишки не менше ніж 3,5см. Найвдалішим періодом перенесення рослин з умов *in vitro* до умов *in vivo* є кінець травня – початок червня, а з умов *in vivo* до *ex vitro* є кінець липня – початок серпня.

Ключові слова: адаптація, субстрат, *in vivo*, троянда ефіроолійна

Актуальність. Заключним і найважчим етапом технології мікроклонального розмноження рослин є адаптація рослин-регенерантів до умов *in vivo* [1,6]. Вибір способу та умов адаптації має першочергове значення. Процес адаптації поєднує традиційні методи культивування *in vivo* та стерильну культуру *in vitro*. Є декілька факторів, які необхідно враховувати при перенесенні рослин-регенерантів у ґрунт: висота рослини, спосіб перенесення, терміни висадки, довжина коренів, субстрат [5]. Відомо, що для адаптації рослин-регенерантів родини *Rosa* L. найпоширенішим є ступінчастий спосіб, який складається з адаптації до умов закритого ґрунту й адаптації до умов відкритого ґрунту [7]. При цьому для адаптації рослин-регенерантів до умов закритого ґрунту важливе значення має забезпечення відповідних рівнів живлення рослин [1,8]. Найбільш важливе значення має субстрат, який повинен містити достатньо елементів мінерального живлення, мати оптимальну водо- та повітропроникність і теплопровідність [2]. Крім того, субстрат має бути зручним для роботи, доступним і відносно дешевим.

Мета дослідження - підібрати оптимальні умови й тип субстрату для ефективної адаптації клонів троянди ефіроолійної сорту Лань до умов *in vivo*.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом досліджень слугував сорт троянди ефіроолійної Лань української селекції. До умов *in vivo* адаптовували рослини-регенеранти з оптимально сформованою кореневою системою та вегетативною масою. Дослідження проводили в умовах адаптаційної кімнати навчально-наукової лабораторії фітовірусології та біотехнології за температури 22-25°C, відносної вологості повітря 70-75%,

освітленості 2,0-3,0 лк та з 16-годинним фотоперіодом, у теплиці НДЛ «Плодоовочевий сад» та на розсаднику Ботанічного саду НУБіП України.

Результати дослідження та їх обговорення. Отримані рослини-регенеранти, що культивувались за умов регульованої температури протягом 60-80 діб, підготували до пересадки в ґрунт. Посудини з укоріненими рослинами (рис.1) попередньо заливали дистильованою водою (на 1/3) та залишили протягом 1 год відкритими. Після цього обережно пінцетом виймали рослини з культурального посуду, відмивали кореневу систему від залишків агару, занурювали на кілька секунд у світло-рожевий розчин KMnO_4 .



Рис. 1. Сформовані рослини-регенеранти троянди ефіроолійної

Найпоширенішим субстратом для адаптації регенерантів родини *Rosa* є торфо-піщані та торфо-перлітні суміші [4]. Популярність торфуги як субстрату зумовлена її високою водопроникністю, досить стійкою вологоємністю, проте водночас характеризується підвищеною кислотністю (рН 3,5-5,5) та надлишковою вологоємністю, тому її використовують у суміші з іншими більш інертними матеріалами (табл. 1).

У наших дослідженнях для кожного виду субстрату використано по 20 рослин-регенератів. Аналіз експериментальних даних свідчить про те, що використання для адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної однокомпонентного субстрату недоцільне, оскільки ефективність адаптації не перевищує 40%. Так, на субстратах з піском річковим (варіант 4) і перлітом (варіант 3) в адаптованих рослин фіксували незначний лінійний приріст. Мала ефективність адаптації разом із незначним приростом рослин, на нашу думку, зумовлена незначною вологоутримуючою здатністю цих субстратів. При використанні дернового ґрунту як субстрату (варіант 9) ефективність адаптації була надзвичайно малою. Це можна пояснити низькою аерацією субстрату (виникає внаслідок ущільнення під час поливу рослин) і надмірною вологоємністю.

1. Ефективність адаптації та розвиток рослин-регенерантів троянди ефіроолійної на різних субстратах, період адаптації 30 діб

Варіант	Склад субстратів	Ефективність адаптації,	Лінійний приріст*	Забарвлення пагона
---------	------------------	-------------------------	-------------------	--------------------

		%		
1	кокосовий субстрат	50,0±3,16	++	зелене
2	тирса	40,0±4,47	+	світло-зелене
3	перліт	30,0±3,16	+	-//-
4	пісок річковий	40,0±3,16	+	-//-
5	торф:пісок річковий (1:1)	75,0±1,58	++	-//-
6	торф:перліт (2:1)	98,0±1	+++	зелене
7	торф:пісок річковий (1:2)	52,0±5,83	++	-//-
8	кокосовий субстрат:перліт (1:1)	76,0±3,74	++	-//-
9	дерновий ґрунт	14,0±2,45	+	світло-зелене

Примітка*: (+++) – активний (понад 10см), (++) – середній 4,0-8,9см), (+) – слабкий (менше ніж 3,9см), (-) – немає приросту

У результаті проведених досліджень встановлено, що для адаптації регенерантів використання двокомпонентних субстратів є більш ефективним порівняно з однокомпонентними. Так, на субстратах з торфом і піском (1:1 або 1:2) (варіанти 5, 7), торфом і перлітом (2:1) (варіант 6) ефективність адаптації (68–88%) виявилася досить високою. На таких субстратах фіксували активний або середній приріст адаптованих рослин.

Установлено, що адаптація регенерантів троянди ефіроолійної на кокосовому субстраті (варіант 1) і кокосовому субстраті та перліті (1:1) (варіант 8). забезпечує високу ефективності (більше ніж 70%) і сприяє значному приросту рослин. При цьому адаптовані рослини-регенеранти мали характерне зелене забарвлення. Отримані нами результати були використано під час адаптації клонів троянди ефіроолійної сорту Лань для закладання експериментальної ділянки.

При визначенні оптимальної висоти регенерантів, необхідної для успішної адаптації до умов *in vivo*, рослини троянди розділяли на дві категорії: перша заввишки 1,5-2,5 см та друга – 3,5-4,5 см. Виявилось, що оптимальними для перенесення в умови *in vivo* є регенеранти заввишки не менше ніж 3,5 см, тобто другої категорії. Через 5 діб на таких рослинах формувались нові листки, а рослини першої категорії гинули. Середній приріст адаптованих рослин через 7 діб для другої категорії становив 1,0-1,5 см.

У процесі отримання садивного матеріалу для створення експериментальної ділянки використовували два способи адаптації рослин до умов *in vivo*, а саме ступеневу в умовах адаптаційної кімнати (табл. 2; рис.2) та дорощування в умовах теплиці (табл. 3; рис. 3). У процесі дослідження визначали найпридатніший субстрат для кожного способу адаптації.

2. Приживлюваність рослин троянди залежно від субстрату при ступеневій адаптації

Субстрат для адаптації	Співвідношення	Кількість рослин, шт.	Приживлюваність, %	
			1-й тиждень	2-й тиждень

Кокосовий субстрат	без домішок	50	70	62
Кокосовий субстрат	1	50	64	60
Перліт	1			
Торф	2	50	76	70
Перліт	1			

Експериментально підібрано оптимальну композицію субстрату для ступеневої адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної до умов закритого ґрунту. При цьому використовували три варіанти субстратів: 1 – кокосовий субстрат без домішок; 2 – кокосовий субстрат:перліт (1:1); 3 – торф:перліт (2:1). Протягом першого тижня адаптації регенеранти підживлювали розчином половинної концентрації мінеральних солей за прописом живильного середовища Мурасіге-Скуга (МС) [3]. Приживлюваність рослин на торф'яній суміші (варіант 3) у перший тиждень (при утримуванні рослин в умовах адаптаційної кімнати) досягала 76%. На другий тиждень адаптації частка життєздатних рослин становила 70%. На кокосовому субстраті без домішок (1 варіант) цей показник на другий тиждень становив 62%, а на кокосовому субстраті з перлітом (2 варіант) – 60%. Необхідно зазначити, що до 10% рослин гинули протягом перших трьох діб через втрату вологи. Цей процес передусім, пов'язаний із механічним пошкодженням кореневих волосків при відмиванні коренів від залишків живильного середовища, через що знижується інтенсивність всмоктування води.



Рис. 2. Ступінчаста адаптація троянди ефіроолійної в умовах адаптаційної кімнати : 1) 1-й тиждень адаптації; 2) 2-й тиждень адаптації

За умов дорощування рослин в умовах теплиці регенеранти характеризувались високою адаптаційною здатністю до умов живлення. Незначна втрата тургору була помітна лише в першу добу адаптації.

3. Приживлюваність рослин троянди ефіроолійної за адаптації в умовах теплиці

Субстрат для адаптації	Співвідношення	Кількість рослин, шт.	Приживлюваність, %	
			1-й тиждень	2-й тиждень
Кокосовий субстрат	без домішок	50	92	90

Кокосовий субстрат	1	50	90	88
Перліт	1			
Торф	2	50	96	92
Перліт	1			

Адаптацію регенерантів проводили у теплиці за температури 22–25°C. Висадженим рослинам було створено умови підвищеної вологості (95-98%) за рахунок дрібнодисперсного дощування. Перед висаджуванням та наступні два тижні регенеранти підживлювали розчином $\frac{1}{2}$ концентрації мінеральних солей за прописом живильного середовища МС. На другий тиждень адаптації частка життєздатних рослин становила 92% на субстраті торф:перліт (2:1), на кокосовому субстраті без домішок – 90%, на суміші кокосовий субстрат:перліт (1:1) – 88%. Близько 5% рослин гинули в першу добу адаптації через втрату води. Цей процес, як і при ступеневій адаптації, передусім пов'язаний із механічним пошкодженням корневих волосків при відмиванні коренів від залишків живильного середовища, через що знижується інтенсивність всмоктування води.



Рис. 3. Адаптація рослин-регенерантів троянди ефіроолійної в умовах теплиці

Рослини в умовах закритого ґрунту витримували впродовж 25-30 діб. Після чого у серпні або на початку вересня (залежно від ґрунто-кліматичних умов) їх висаджували у відкритий ґрунт за схемою 0,25×0,25 м (рис.4). За умови використання такої методики адаптації одержують надзвичайно високу приживлюваність рослин-регенерантів (понад 92%) і активний середньомісячний приріст (10-15см).

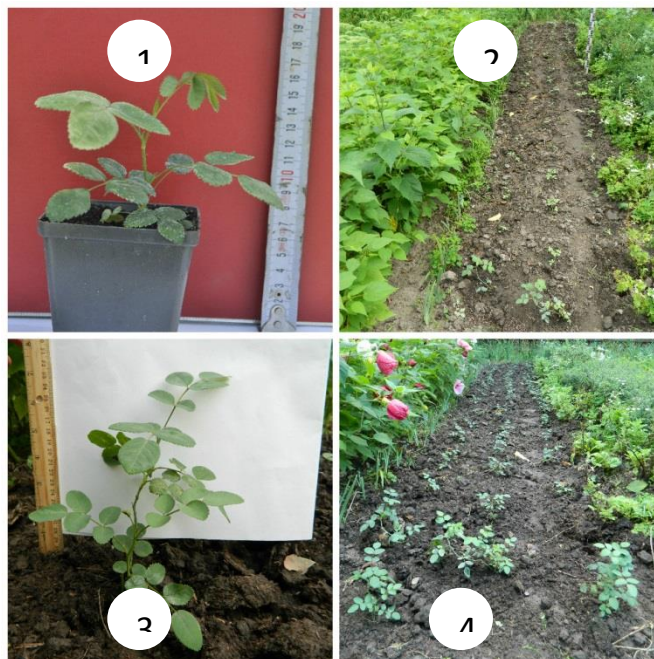


Рис. 4. Адаптація рослин троянди ефіроолійної до умов розсадника:

1) контейнерна культура перед висадкою в умови *ex vitro*; 2) загальний вигляд маточника (7 доба); 3) адаптована троянда ефіроолійна із загальним приростом 15см на 25-у добу; 4) загальний вигляд маточника (25 доба)

Висновки і перспективи.

1) Найкращим способом адаптації та дорощування рослин перед закладанням плантацій є метод адаптації в умовах теплиці за використання суміші торф:перліт (2:1), що сприяє швидкій приживлюваності клонів. Оптимальними для перенесення в умови *in vivo* є регенеранти заввишки не менше ніж 3,5см.

2) Найвдалішим періодом перенесення рослин з умов *in vitro* до умов *in vivo* є кінець травня – початок червня, а з умов *in vivo* до *ex vitro* є кінець липня – початок серпня.

Список використаних джерел

1. Дедюхина, О.Н. Адаптация растений-регенерантов к почвенным условиям / О. Н. Дедюхина, А. С. Константинова, О. Г.Баранова // Вестник удмуртського университета.-2011.-№. 3.-С. 31-35.
2. Зарубина М.А., Гueva Н.И., Балашова Н.Н., Маслоброд С.Н., Игуменов В.А. Адаптивные реакции культурных растений на биотические и абиотические стрессы // Сельскохозяй. биология. М., 1988.-№ 20.-С. 111-117.
3. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин / Г.П. Кушнір, В.В. Сарнацкая. – К.: Наукова думка, 2005. – 273 с.
4. Лемпівський Л.П. Культура троянд у відкритому ґрунті / Л.П. Лемпівський-К.: Вид-во АН УРСР, 1958 . — 123с.
5. Назаренко Л.Г. Роза эфиромасличная. / Л.Г. Назаренко– К.: Наукова Думка, 1978.– 196с.
6. Назаренко Л.Г., Чуниховская В.Н., Чехов А.В., Гладун М.И. Размножение розы эфиромасличной. – Симферополь: ИЭЛР, 1999. – 93 с.
7. Рубцова О. Л. Рід Rosa L. в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи / О. Л. Рубцова. – Київ: Фенікс, 2009. – 375 с.

8. Ginova, A., I. Tsvetkov and V. Kondakova Rosa damascena Mill. – an overview for evaluation of propagation methods. Bulg. J. Agric. Sci, 2012. – 18. – pp. 545-556

References

1. Dedyukhyna, O.N. (2011). Adaptatsyya rastenyy-rehenerantov k pochvennym uslovyyam. [Adaptation of plants-regenerants to soil conditions]. Vestnyk udmurt-s'koho unyversyteta, pp 31–35.
2. Zarubyna M.A., et al (1988). Adaptivnye reaktsyy kul'turnykh rastenyy na byotycheskiye y abyotycheskiye stressy [Adaptive reactions of cultivated plants to biotic and abiotic stresses]. Sel'skokhoz. byolohyya. M., pp. 111-117.
3. Kushnir H.P. (2005). Mikroklonalne rozmnozhennia roslyn. [Micropropagation of plants]. K.: Naukova dumka. 273 s.
3. Lempitskyi L.P. (1958). Kultura troiand u vidkrytomu hrunti. [Culture roses in the ground]. K.: Vyd-vo AN URSR, 123s.
4. Nazarenko L.H. (1978). Roza efyromaslychnaya. [Rose essential oil]. K.: Naukova Dumka, 196s.
5. Nazarenko L.H. et al (1999). Razmnozhenye rozy efyromaslychnoy. [Reproduction of roses of essential oils]. Symferopol', 93 s.
6. Rubtsova O. L. (2009). Rid Rosa L. v Ukraini: henofond, istoriia, napriamy doslidzhen, dosiahnennia ta perspektyvy. [Rosa L. Reed in Ukraine gene pool, history, research areas, achievements and prospects]. Kyiv: 375 s.
7. Ginova, A., et al (2012) Rosa damascena Mill. – an overview for evaluation of propagation methods. Bulg. J. Agric. Sci, pp. 545-556.

АДАПТАЦИЯ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ РОЗЫ ЭФИРОМАСЛИЧНОЙ К УСЛОВИЯМ *IN VIVO*

Олейник О.

Аннотация. Подобраны оптимальные условия и тип субстрата для эффективной адаптации клонов розы эфиромасличной сорта Лань к условиям *in vivo*. Установлено, что лучшим способом адаптации и доращивания растений перед закладкой плантаций является метод адаптации в условиях теплицы при использовании смеси торф:перлит (2:1), что способствует быстрой приживаемости клонов. Оптимальными для переноса в условия *in vivo* являются регенеранты высотой не менее чем 3,5 см. Самым удачным периодом переноса растений из условий *in vitro* в условия *in vivo* является конец мая — начало июня, а из условий *in vivo* в *ex vitro* является конец июля — начало августа.

Ключевые слова: адаптация, субстрат, *in vivo*, роза эфиромасличная

ADAPTATION PLANTS REGENERATED ROSE ESSENTIAL OIL TO THE CONDITIONS *IN VIVO*

Oliinyk O.

Abstract. The optimal conditions and type of substrate have been selected for effective adaptation of clones of essential oil of Lan' to conditions *in vivo*. It was established that the best method of adaptation and cultivation of plants before laying plantations is the method of adaptation in a greenhouse for the use

of a mixture of peat:perlite (2:1), which contributes to the rapid elongation of clones. Optimum for transfer to conditions in vivo are regenerants with a height of not less than 3.5 cm. The worst period of transfer of plants from in vitro conditions to in vivo conditions is the end of May - the beginning of June, and from the conditions in vivo to ex vitro is the end of July - the beginning of August .

Key words: adaptation, substrate, in vivo, ethereal oil rose