

ВПЛИВ ПІДЩЕПИ НА РІСТ І ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН САДЖАНЦІВ ГРУШІ (*PIRUS COMMUNIS L.*) У РОЗСАДНИКУ

В. А. КРИВОШАПКА, Ю. Б. ХОДАКІВСЬКА кандидати с.-г. наук
Інститут садівництва (ІС) НААН України,
03027, Київ-27, вул. Садова, 23,
e-mail: v.kryvoshapka@ukr.net, kozulina_j1@ukr.net

Досліджено вплив сорто-підщепної взаємодії на ріст і функціональний стан саджанців груші у розсаднику. Найвища інтенсивність ростових процесів спостерігалася в рослин усіх сортів на насінневій підщепі, які за силою росту перевищували на 9-15 % саджанці, щеплені на айві ВА-29. Сума хлорофілів у сортів на сіянцях груші була більшою на 27-64 %, ніж у тих, які щеплені на айві ВА-29. Встановлено, що якість садивного матеріалу залежить не тільки від сорту і підщепи, а й від погодних умов року. При недостатній водозабезпеченості насіннева підщепа більш ефективна порівняно з вегетативно розмножуваною ВА-29 і дозволяє формувати високоякісні розгалужені саджанці досліджуваної культури, що прискорює вступ їх у плодоношення.

Ключові слова: груша, підщепа, розсадник, ріст, хлорофіл, функціональний стан.

Груша – друга за розповсюдженістю зерняткава плодова культура. Основним фактором підвищення врожайності її насаджень є використання вегетативно розмножуваних підщеп, що значно сприяє інтенсифікації технологій виробництва.

Основними підщепами для даної породи є сіянці дикої лісової та місцевих культурних сортів і клонові форми айви. Насінневі підщепи використовуються переважно у північних регіонах вирощування груші, де вони забезпечують підвищену зимостійкість її садів, хоч при цьому дерева формуються більш сильно-рослими і вступають у пору плодоношення пізніше. Водночас при використанні айви ріст дерев стриманий, вступ у плодоношення прискорюється, маса плодів дещо збільшується. І хоч дерева на цій підщепі значно менш довговічні і вимагають істотно більш старанного догляду (полив, живлення тощо), вона широко застосовується в інтенсивному садівництві [10, 12]. У південних регіонах груша вирощується переважно на клонових підщепах айви (Айва прованська, форми А, С, ВА-29 та ін.).

В останні роки відібрано більш зимостійкі форми айви (Айва S, ІС 2-10, ІС 4-6, ІС 4-12), які сприяють успішній промисловій культурі груші також і в більш північних і північно-західних регіонах (Лісостеп і Полісся України) [1, 7, 11].

Розповсюджені форми айви (як підщепи) в основному задовольняють вимоги виробників, але сумісні тільки з обмеженою кількістю сортів. Це й спонукало нас до вивчення сумісності відомих сортів груші вітчизняної селекції з ВА-29 у північній частині Лісостепу. Ця підщепа в майбутньому істотно обмежувала б га-

бітус крони, прискорювала плодоношення та сприяла підвищенню інтенсифікації технологічного процесу вирощування грушевих садів.

Методика. Дослідження проводились у 2005-2006 рр. у розсаднику (науковий квартал) Інституту садівництва НААН України. Оцінювалися сорти груші вітчизняної селекції осіннього строку досягання Вижниця (контроль), Смерічка, Трембіта, Вродлива, щеплені на сіянцях Олександрівки (насіннева підщепа – контроль) і вегетативно розмножуваній – айва ВА-29. Грунт темно-сірий, опідзолений, легкосуглинковий на карбонатному лесі, утримуваний під чорним паром. Ділянки не зрошувані. Повторність варіантів трикратна.

Обліки та спостереження виконували за загальноприйнятими методами [8].

Вміст хлорофілів «а» і «в» визначали колориметричним методом, концентрацію хлорофілу – за оптичною щільністю спиртової витяжки, виміряною на спектроколориметрі КФК-3 при довжині хвиль 665 і 649 нм [15].

Ефективність роботи фотосинтетичного апарату встановлювали за фото- і термоіндукованими змінами флуоресценції листка та її спектральними характеристиками. При цьому застосовували спектральний аналіз флуоресценції пластидних і вакуолярних пігментів листя, використовуючи лабораторний мікроспектрофлуориметр СМФ-1р. Спостереження за емісією флуоресценції проводили на живих листочках рослин. Фотосинтезуючий об'єкт збуджували опроміненням його в діапазоні хвиль від 400 до 500 нм. Реєстрували залежність флуоресценції від температури – 650-770 нм [4, 16]. Для цього в роботі була застосована мікрофлуориметрична модифікація спектрального аналізу, розроблена в лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН кандидатом біологічних наук О. І. Китаєвим [3]. Лабораторний спектральний мікрофлуориметр, який використовували в дослідженнях, дозволяв збуджувати і реєструвати спектри флуоресценції, її індивідуальні зміни, що є результатом дії світла або нагріву безпосередньо з поверхні листків, чітко визначати ділянки для проведення аналізу [5, 6, 17].

Результати. В роки досліджень погодні умови різнилися. Хоча 2005 р. був досить вологим (728,5 мм при багаторічній нормі 597 мм, гідротермічний коефіцієнт – 2,8), проте за доволі рівномірного розподілу вологи протягом року значною посушливістю виділялися липень (20,8 мм) і вересень (2,2 мм) з абсолютним максимумом 34,2 °С в періоді активного росту рослин.

Погодні умови літа 2006 р. були несприятливими для нормального розвитку саджанців груші. Посушливу погоду відмічено в першій-другій декадах липня, коли недостатня кількість опадів (9,1 мм) поєднувалася з високими температурами повітря (максимальна досягла плюс 31,4 °С). Абсолютний мінімум відносної вологості повітря зафіксовано на рівні 28 %. За даними лабораторії агрохімії ІС НААН України, запас продуктивної вологи в липні 2006 року в ґрунті дослідної ділянки склав 28,8 мм (дуже низький). Посушливим і теплим виявився вересень, коли у другій-третьій декадах була недостатня кількість опадів (відповідно 0,0 і 3,4 мм), а в першій жовтня випало 3,4 мм, що є недостатнім для розвитку саджанців. Погодні умови за роки досліджень вплинули на їх якість.

Після окулірування приживлюваність вічок восени становила 95-98 %. Весняна ревізія показала, що найнижчий цей показник (62 %) і найбільша затримка в рості були в сорту Трембіта на обох підщепах, які вивчалися.

Основними показниками якості садивного матеріалу є висота рослини, її

розгалуженість і діаметр штамба, котрі залежали як від підщепи й сорту, так і від характеру їх взаємодії (табл. 1). У межах сорту спостерігався відчутний вплив підщеп на силу росту саджанців. Так, найвищу його інтенсивність відмічено в рослин усіх сортів на насінневій підщепі, які за цим показником перевищували на 9-15 % щеплені на айві ВА-29. Висота саджанців на першій із цих підщеп залежно від сорту складала 122,4-158,9, а на айві ВА-29 – 111,1-143,7 см. Встановлено також вплив сорту на силу росту і діаметр штамба рослин. Найбільшою висотою відзначилися саджанці Вижиці, а діаметром штамба – цього ж сорту і Вродливої (12 мм).

У ході досліджень виявлено, що підщепи впливають на галуження саджанців. Так, на насінневій утворюється більша кількість рослин з бічними пагонами (47-100 % від загальної їх кількості), а на айві ВА-29 цей показник становить 13-6 %. Найвищий ступінь галуження зафіксовано у Смерічки на обох підщепах (на насінневій – 5,2, причому всі саджанці були розгалужені, на айві – 2,3 шт./садж.). Слід зазначити, що й середня довжина бічних пагонів, і кількість плодових утворень у цього сорту на обох підщепах були найбільшими (відповідно 168,4 і 61,6 см/садж. і 2,8 і 2,1 шт./садж.). Встановлено, що довжина пагонів залежить не тільки від сорту, а й від підщепи. Так, найвищим цей показник був у рослин сортів, щеплених на насінневій (47,8-168,4 см/садж.). Водночас на кількість плодових утворень вплив підщепи був незначний.

Важливу роль у підвищенні продуктивності багаторічних насаджень відіграють фізіологічні й біохімічні перетворення, що відбуваються в рос-

1. Біометричні показники саджанців груші, середнє за 2005-2006 рр.

Підщепи	Висота саджанців, см	Діаметр штамба, мм	Кількість бічних пагонів, шт./садж.	Середня довжина бічних пагонів, см/садж.	Кількість плодових утворень, шт./садж.
Вижиця (к.)					
Насіннева	158,9	12	1,2	57,6	0,3
ВА-29	143,7	11	0,7	11,6	0,2
НІР ₀₅	15,1	F _φ < F ₀₅	0,1	5,2	F _φ < F ₀₅
Смерічка					
Насіннева	131,8	11	5,2	168,4	2,8
ВА-29	112,4	10	2,3	61,6	2,1
НІР ₀₅	18,3	F _φ < F ₀₅	0,6	17,3	0,4
Трембіга					
Насіннева	122,4	10	1,7	53,6	1,7
ВА-29	111,1	10	0,6	18,1	1,5
НІР ₀₅	11,2	F _φ < F ₀₅	0,2	5,4	0,1
Вродлива					
Насіннева	137,3	12	1,6	47,8	0,3
ВА-29	121,3	12	0,2	5,1	0,1
НІР ₀₅	12,9	F _φ < F ₀₅	0,1	4,0	0,06

линному організмі. Серед них пріоритетне значення має фотосинтез [20], продуктивність якого – це не тільки ознака сорту. Вона може змінюватись у межах одного й того ж сорту в залежності від підщепи [14]. Вплив останньої та сумісності її з прищепою на вміст пігментів у рослинах плодкових культур відмічено в багатьох роботах. Висловлюється думка про використання кількості пігментів, зокрема хлорофілу, для оцінки сумісності сорто-підщепних комбінувань [2, 18, 21]. Але за даними інших дослідників [12], вміст хлорофілів може мінятися залежно від функціонального стану рослин і в несумісних комбінаціях за умови активного росту і може значно перевищувати цей показник у комбінуваннях з високою сумісністю.

У процесі досліджень виявлено істотний вплив підщепи на кількість хлорофілів у листках саджанців. Дані про вміст пластидних пігментів у листі свідчать, що найбільшу суму хлорофілів «а» і «в» в перерахунку на площу листка містили рослини всіх сортів, щеплених на насіннєвій підщепі (табл. 2), причому цей показник у них був вищим на 27-64 % порівняно зі щепленими на айві ВА-29. Це зумовлено більшими розмірами саджанців на першій із цих підщеп, внаслідок чого збільшується їх притінення та кількість хлорофілів. Встановлено також, що найбільша сума хлорофілів «а» і «в» в перерахунку на площу листка була в рослин сортів Трембіга і Смерічка, щеплених на насіннєвій підщепі, – 4,66 і 5,81 мг/дм², в той час як у першого з них на айві цей показник був найнижчий (1,96 мг/дм²).

2. Показники функціональної активності листків рослин сорто-підщепних комбінувань груші за спектральними характеристиками їх флуоресценції

Підщепи	$a+v$, мг/дм ²	F_{680}^{max} , від. од.	K_i	ΔT , секунд	K_f
Вижниця (к.)					
Насіннєва	3,36	155,4	0,74	33	3,0
ВА-29	2,38	139,7	0,79	33	1,8
НІР ₀₅	0,4	14,8	0,04	$F_{\phi} < F_{05}$	0,4
Смерічка					
Насіннєва	5,81	186,3	0,71	36	2,6
ВА-29	2,08	179,4	0,82	33	2,6
НІР ₀₅	0,6	$F_{\phi} < F_{05}$	0,1	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
Трембіга					
Насіннєва	4,66	247,3	0,82	36	4,7
ВА-29	1,96	144,1	0,82	33	2,5
НІР ₀₅	0,5	29,4	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	0,5
Вродлива					
Насіннєва	3,56	181,1	0,73	30	3,4
ВА-29	2,60	179,4	0,79	24	2,1
НІР ₀₅	0,5	$F_{\phi} < F_{05}$	0,05	4,1	0,4

Визначення фото- і термоіндукованих змін флуоресценції листя та його спектральних характеристик, проведене за допомогою лабораторного мікроспектрофлуориметра, дозволило встановити функціональний стан саджанців і потенційну продуктивність їх листового апарату, а також виявити на ранніх етапах приховану несумісність сорту з підщепою в розсаднику.

При застосуванні інструментального методу було встановлено, що підщепи впливають на функціональний стан рослин по-різному. Так, простежується тенденція зростання показника F_{\max}^{680} у більш сильнорослої підщепи (сіянці груші) в межах 155,4-247,3 відносної одиниці (від. од.), а у слаброслої (айва ВА-29) він був нижчим – 139,7-179,4 від. од. (див. табл. 2). Цей показник свідчить про зміни у структурній організації хлоропластів листків, пов'язані з адаптацією до сонячної радіації.

За параметром Кі, що характеризує фотодинамічну спроможність листя і визначається співвідношенням хлорофілів активних і тих, які не беруть участі у фотосинтезі, більшість сорто-підщепних комбінуввань виділялася достатньою ефективністю організації фотосинтетичних процесів (передусім, фотосистеми II). Цей показник у середньому знаходився в межах 0,79-0,82. У саджанців практично всіх сортів на підщепі айва ВА-29 він був вищим. Це вказує на генетично зумовлену більш ефективну структурну організацію пігментних комплексів та вищу ефективність темнових фотосинтетичних процесів.

Сумісність сорто-підщепних комбінаций визначали за результатами аналізу появи окремих максимумів температурної індукції флуоресценції хлорофілу в листках ($\lambda_{\max} = 680$ нм) і оцінювали за часом між виникненням β і γ хвиль флуоресценції (ΔT). У добре сумісних сортів період розгорання вказаних хвиль проходить плавно і з більшою тривалістю. Водночас при несумісності він значно зменшується і триває коротший проміжок часу. Досліджувані комбінування виявилися досить різними за рівнем сумісності. Остання є достатньою при значеннях ΔT більше 30 секунд. Найнижчий показник ΔT спостерігався в сорту Вродлива на айві (24 секунди), що є проявом прихованої несумісності.

Ефективність організації роботи фотосинтетичного апарату сорто-підщепних комбінаций визначено за показником K_f , який є інтегральним і враховує зміни параметрів як термо-, так і світлової індукції флуоресценції хлорофілу (індукції Каутського). Цей показник характеризує зміни в інтенсивності окислювально-відновлювальних процесів поблизу реакційних центрів ФС II в залежності від умов вирощування: водного та мінерального режиму, ураженості хворобами та ін., що підтверджується нашими дослідженнями. Так, сорти, щеплені на айві, характеризувалися найнижчим показником потенційної продуктивності листового апарату – в середньому 1,8-2,6, тоді як на насінневі підщепі його значення були більшими – в межах 2,6-4,7, що спричинено умовами вирощування (недостатнє водозабезпечення та підвищена температура повітря). У рослин, щеплених на айві, коренева система розміщується переважно у поверхневих горизонтах ґрунту, тому вони більш вимогливі до вологи. При недостатньому його зволоженні призупиняється ріст всмоктувальних корінців, втрачається тургор, знижується інтенсивність метаболічних процесів, що безпосередньо відображається на рості і розвитку рослин [9, 13, 19].

Висновки. В результаті досліджень визначено вплив підщепи на ріст і функціональний стан саджанців груші в розсаднику. Найвища інтенсивність ростових процесів спостерігалася в рослин усіх сортів на насінневі підщепі, які за силою

росту перевищували на 9-15 % саджанці, щеплені на айві ВА-29. Сума хлорофілів у сортів, які вивчалися, щеплених на сіянцях груші, була більшою на 27-64 % порівняно з тими, які щеплені на айві ВА-29.

Дослідження біометричних і фізіологічних показників показало, що якість садивного матеріалу залежить не тільки від підщепи, але й від погодних умов року та сортової особливості.

В ході вивчення мікроспектральних характеристик листків встановлено, що підщепа значною мірою визначає функціонування фотосинтетичного апарату щепленого сорту. Найнижчий показник ΔT був у Вродливої на айві ВА-29 (24 секунди), що є проявом прихованої несумісності.

Насіннева підщепа в умовах недостатнього водозабезпечення та підвищеної температури виявилася найбільш ефективною і дозволяє формувати високоякісні розгалужені саджанці, що прискорює вступ їх у плодоношення.

При розмножуванні груші на айві, коренева система якої розміщується переважно у поверхневих горизонтах ґрунту, в зоні нестійкого зволоження, потрібний старанний догляд за рослинами (полив, живлення, мульчування тощо).

Список використаної літератури

1. Инденко И. Ф. Двойная окулировка груши на айве // Садівництво. – 1963. – Вип. 6. – С. 14-15.
2. Каймакан И. В. Изменчивость биологических признаков груши под влиянием подвоя. – Кишинев: Штиинца, 1977. – 264 с.
3. Китаев О. И. Флуоресцентные микроспектральные исследования физиологических особенностей плодовых и ягодных растений в связи с их зимостойкостью: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Кишинев, 1988. – 18 с.
4. Китаев О. І., Скрыга В. А., Артеменко Д. М. Експрес-спосіб оцінки сорто-підщепних комбінунвань зерняткових і кісточкових культур у розсаднику // Наук.-інформ. бюл. завершених наук. розробок «Аграрна наука – виробництво». – 2012. – № 1. – С. 15.
5. Китаев О. И., Скрыга В. А., Матвиенко Н. В., Бублик Н. А., Долид А. В. Люминесцентный спектральный метод диагностики сорто-подвойной совместимости груши // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Достижения науки и инновации в садоводстве», 14-16 октября 2009 г. – Мичуринск: МГАУ, 2009. – С. 94-96.
6. Китаев О. И., Скрыга В. А., Матвиенко Н. В., Долид А. В. Оценка совместимости сорто-подвойных комбинаций груши // Матер. междунар. симпоз. «Современное сельское хозяйство – достижения и перспективы», 21-23 октября 2008 г. – Кишинев: Министерство сельского хозяйства и пищевой промышленности Республики Молдова – Государственный аграрный университет Молдовы. – 2008. – С. 27-30.
7. Ковалевський І. В., Матвієнко М. В., Ходаківська Ю. Б. Сорто-підщепні комбінунвання груші в інтенсивному саду // Садівництво. – 2009. – Вип. 63. – С. 14-15.
8. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. – К.: Аграрна наука, 1996. – 96 с.
9. Кушніренко М. Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1967. – 122 с.

10. Куян В. Г. Плодівництво. – Київ: Аграрна наука, 1998. – С. 472.
11. Матвієнко М. В., Бабіна Р. Д., Кондратенко П. В. Груша в Україні. – Київ: Аграрна наука, 2006. – С. 315.
12. Мацейко Л. М. Господарськo - біологічна оцінка сорто-підщепних комбiнувань та перспективних сортів груші в умовах Полісся та Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – К., 1998. – С. 13-15.
13. Полевой В. В. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 1989. – 464 с.
14. Попов В. Н. Влияние подвоя на ход фотосинтеза и содержание сахаров в листьях саженцев яблони // Сб. работ по селекции и агротехнике плодовых и ягодных культур. – Воронеж: Центр.-Черн. кн. изд., 1958. – С. 225-238.
15. Починок Х. М. Методы биохимического анализа растений. – К.: Наукова думка, 1976. – С. 192-218.
16. Скрыга В. А., Бублик М. О., Мойсейченко Н. В., Китаев О. І. Порівняльний аналіз структурно-функціональної організації листкового апарату сортів вишні // Садівництво. – 2006. – Вип. 59. – С. 5-14.
17. Скрыга В. А., Ходаковская Ю. Б., Матвиенко Н. В., Китаев О. И. Экспрессный метод оценки совместимости сорто-подвойных комбинаций груши // Матер. III-й междунар. дистанц. науч.-практ. конф. молодых ученых «Параметры адаптивности многолетних культур в современных условиях развития садоводства и виноградарства», 1 августа - 1 сентября 2011 г. – Краснодар: ГНУ Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Россельхозакадемии. – 2011. – 10 с.
18. Сувак М. И. Особенности накопления пигментов у сортов абрикоса, привитых на разных подвоях / Физиолого-биохимические аспекты продуктивности растений и качества урожая. – Кишинев, 1981. – С. 15-20.
19. Тоолинг Х. Н. Солнечная радиация и формирование урожая. – Л., 1977. – С. 25.
20. Хоменко І. І., Михайлов І. С., Сайко В. І. Груша та айва. – К.: Урожай, 1994. – 208 с.
21. Шишкану Г. В., Титова Н. В., Сырбу І. Г. и др. Физиолого-биохимические особенности привитых растений в связи с различной степенью совместимости прививочных компонентов / Физиолого-биохимические аспекты продуктивности растений и качества урожая. – Кишинев: Штиинца, 1981. – С. 6.

INFLUENCE OF THE ROOTSTOCK ON THE PEAR (*PIRUS COMMUNIS* L.) PLANTING TREES GROWTH AND FUNCTIONAL STATE IN A NURSERY

V. A. KRYVOSHAPKA, YU. B. KHODAKIVS'KA, PhDs

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine,

03027, Kyiv-27, 23 Sadova st.,

e-mail: v.kryvoshapka@ukr.net, kozulina_j1@ukr.net

The authors researched the cultivar-rootstock interaction effect on the pear planting trees growth and functional state in a nursery. The most intensive growth processes were displayed by the plants of all cvs on a seedling rootstock. Those planting trees concerning the growing energy exceeded those grafted on the quince VA-29 by 9-15 %. The chlorophylls sum on the cultivars on the pear seedlings was greater by 27-64 % than of those grafted on the quince VA-29. The planting stock quality appeared to depend not only on cvs and rootstock but also on the weather conditions of the year. Under the non-sufficient water supply the seedling rootstock was more efficient as compared to the vegetatively propagated VA-29 and enabled to form high quality branched planting trees of the investigated crop. That accelerated the beginning of the fruit-bearing.

Key words: pear, rootstock, nursery, growth, chlorophyll, functional state.

ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ НА РОСТ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ САЖЕНЦЕВ ГРУШИ (*PIRUS COMMUNIS L.*) В ПИТОМНИКЕ

В. А. КРИВОШАПКА, Ю. Б. ХОДАКИВСЬКА, кандидаты с.-х. наук
Институт садоводства НААН Украины,
03027, Киев-27, Садова, 23,
e-mail: v.kryvoshapka@ukr.net, kozulina_j1@ukr.net

Исследовано влияние сорто-подвойного взаимодействия на рост и функциональное состояние саженцев груши в питомнике. Самая высокая интенсивность ростовых процессов наблюдалась у растений всех сортов на семенном подвое, которые по силе роста превышали на 9-15% саженцы, привитые на айве ВА-29. Сумма хлорофиллов у сортов на сеянцах груши была большей на 27-64 %, чем у привитых на айве ВА-29. Установлено, что качество посадочного материала зависит не только от сорта и подвоя, но и от погодных условий года. При недостаточной водообеспеченности семенной подвой более эффективен по сравнению с вегетативно размножаемым ВА-29 и позволяет формировать высококачественные разветвленные саженцы исследуемой культуры, что ускоряет их вступление в плодоношение.

Ключевые слова: груша, подвой, питомник, рост, хлорофилл, функциональное состояние.

Одержано редколлегією 18.09.16