

ЗМІНИ АМІНОКИСЛОТНОГО ОБМІНУ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ПАГОНІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ПОЛОЖЕННЯ Й АКТИВНОСТІ РОСТУ В КРОНІ ЯБЛУНІ

Висвітлено зміни активності апікального росту стебел пагонів та амінокислотного обміну листкової поверхні внаслідок їх згинання під час формування крон яблуні в інтенсивних садах зони Полісся України. Зміни ростових процесів пагонів зумовлювалися порушенням синтезу і переміщення зв'язаних амінокислот, вирівнюванням коефіцієнтів їх полярності, змінами кількісного та якісного складів.

Проблема і завдання досліджень

В інтенсивних садах яблуні з малооб'ємними кронами для регулювання активності росту пагонів широко використовують зміну їх положення шляхом згинання до горизонтального, дугоподібного й пониклого положень [3, 7, 8]. Послаблення апікального росту зігнутих пагонів сприяє визріванню їх тканин в другій половині вегетації, посилює морозостійкість, активізує процеси генеративного розвитку [1, 5]. Активність росту окремих органів і частин рослин корелює з вмістом амінокислот [9]. Меристеми верхніх частин містять більше амінокислот, ніж інші тканини [10], що свідчить про полярність їх синтезу і розподілу в органах рослини. Зміни вмісту амінокислот у тих чи інших метамерах чи органах можуть бути наслідком різної синтезної активності або переміщення по рослині [2], що в інтенсивних насадженнях яблуні не вивчено і потребує дослідження.

Методика

Дослідження проводились у дослідному полі ЖНАЕУ; досліди з розробки і вдосконалення технологій вирощування інтенсивних садів – на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся (вміст гумусу в орному шарі 1,6 %, підґрунтові води на глибині 1,5–1,8 м, середньорічна кількість опадів 570 мм, відносна вологість повітря 67–79 %, рівень забезпечення основними елементами живлення оптимальний).

Об'єкти дослідження: реєстровані майже в усіх зонах плодівництва України сорти яблуні Кальвіль сніговий та Джонатан на насінневій підщепі, формування крон яких проводилось згинанням пагонів до горизонтального і меншою мірою, дугоподібного й пониклого положень.

Листки для аналізів відбирали у пагонів однакової експозиції та розміщення в кроні з 5–6 дерев кожного з чотирьох повторень, варіанта. Після відповідної підготовки зразків методом паперової хроматографії визначали якісний склад і вміст амінокислот. Розділяли плями на одномірній хроматографії 5-кратним пропусканням суміші розчинника; оптичну щільність встановлювали на ФЕК-М. Вміст визначали за розробленою автором формулою:

$$x = \frac{a \cdot v \cdot c \cdot k}{m \cdot n \cdot d} \text{ (мг\%)},$$

де a – показник оптичної щільності дослідного розчину; v – вміст амінокислоти в контрольному (свідок) розчині; c – кількість мілілітрів дослідного елюата; k – коефіцієнт для перерахунку в мг%, дорівнює 100 000; m – показник оптичної щільності контрольного розчину; n – наважка дослідної речовини, мг; d – кількість мл досліджуваного елюата, що внесений у пляму.

Результати досліджень

У період формування крон в інтенсивних садах застосовували згинання пагонів до горизонтального і дугоподібного положень з метою регулювання ростових і формоутворюючих процесів. Проріджування шляхом видалення зайвих гілок на кільце використовувалось як допоміжний прийом, оскільки в 4–6-річних дерев залежно від сорту видалялось 48,1–239,4 г деревини.

Одна з основних цілей згинання пагонів – послаблення їх росту і перетворення в обростаючі гілочки. Як показали дослідження, ріст пагонів подовження однорічного приросту, що зігнутий у минулому році, значно слабший, порівняно з вільноростучими ортотропними; останні у 4-річних дерев до кінця вегетації досягали 70 см довжини, тоді як зігнуті – 42–50 см (рис. 1). Активне наростання довжини вертикальних пагонів відбувається до кінця липня–початку серпня; у горизонтально зігнутих пагонів різке згасання апікального росту спостерігалось з 10–20 липня.

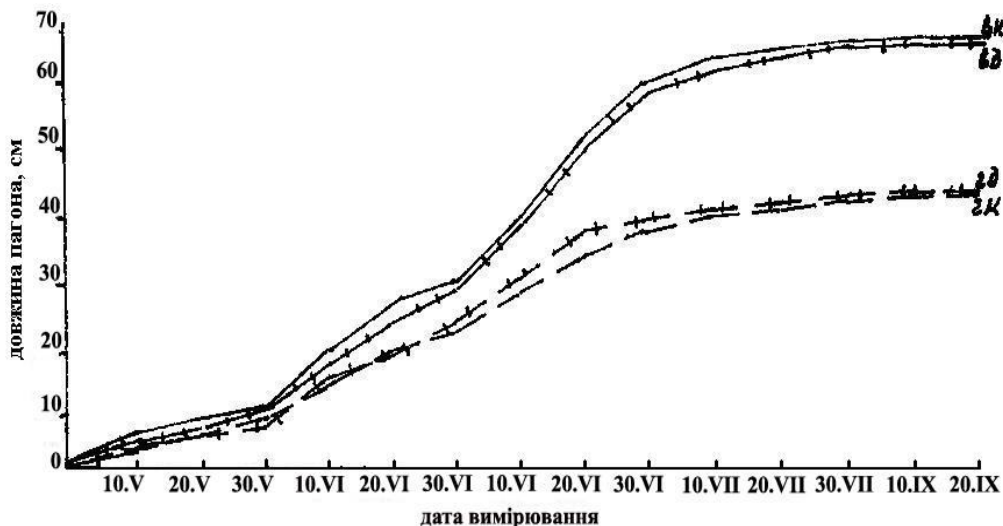


Рис. 1. Динаміка апікального росту пагонів 4-річних дерев яблуні на насіннєвій підщепі в період формування крон: vk – вертикальні вільноростучі пагони сорту Кальвіль сніговий; vd – те ж сорту Джонатан; гк – горизонтально зігнуті пагони сорту Кальвіль сніговий; гд – те ж сорту Джонатан

Зазначені морфологічні особливості апікального росту ортотропних і зігнутих пагонів є наслідком фізіолого-біохімічних змін, що відбуваються в листках і тканинах стебел. Важливе значення при цьому має активність синтезу і переміщення амінокислот. Так у фазі активного апікального росту листки верхніх метамер вертикальних пагонів 4-річних дерев Кальвіля снігового містили 1430 мг% зв'язаних і вільних амінокислот, а листки нижніх частин, що сформувались на початку вегетації у зоні сплячих бруньок – лише 648,2 мг% (табл. 1). Спостерігається явно виражена полярність від нижньої зони до верхньої, тобто досить високий акропетальний градієнт.

Згинання пагонів при формуванні крон до горизонтального положення не вплинуло на вміст амінокислот у нижній їх частині, але значно знизило у верхній, внаслідок чого зменшилися коефіцієнти полярності, що свідчить про порушення природної полярності амінокислотного обміну. Ще більш глибокі порушення спостерігались по окремих амінокислотах, зокрема феніланіну і аспарагіну, внаслідок чого акропетальні градієнти змінювались базипетальними. Значно зменшилися коефіцієнти полярності цистину, цистеїну, гістидину, орнітину, ізолейцину та лейцину, що свідчить про більш рівномірний поздовжній розподіл цих амінокислот. Певне, збільшення коефіцієнтів полярності свідчить про нормальне переміщення амінокислот, що активізує синтетичну діяльність

листіків, тоді як порушення їх транспорту, утруднення відтоку і нагромадження в листках середньої та нижньої метамер послаблює синтетичні процеси і за певних умов може негативно впливати на активність апікального росту.

Таблиця 1. Вміст амінокислот (мг% на суху речовину) в листках полярних частин пагонів різного положення в кроні 4-річних дерев яблуні сорту Кальвіль сніговий (фенофаза активного апікального росту)

Амінокислоти	Положення пагонів					
	вертикальні вільноростучі			горизонтальні зігнуті		
	частина пагона		К.П.	частина пагона		К.П.
	верхня	нижня		верхня	нижня	
Аргінін	126,7±6,1	71,4±2,9	1,8	79,4±2,9	68,9±6,6	1,1
Аспарагінова	152,2±19,3	99,3±8,2	1,5	97,7±15,6	63,0±12,1	1,5
Гістидин	81,2±1,9	23,8±0,4	3,4	78,8±3,3	51,6±3,8	1,5
Гліцин	178,0±12,5	67,1±6,3	1,6	32,2±5,8	22,8±1,7	1,4
Глутамінова	127,4±8,8	45,6±5,9	2,8	99,2±17,9	27,8±4,6	3,5
Ізолейцин	99,2±2,4	43,6±4,7	2,3	61,0±3,1	39,4±4,2	1,5
Лейцин	120,8±8,6	72,3±11,8	1,7	75,0±16,4	75,9±15,3	1,0
Лізин	49,6±2,3	26,8±1,1	1,8	41,6±6,7	27,3±1,9	1,5
Орнітин	75,4±5,2	36,7±2,7	2,1	81,4±1,9	58,0±7,7	1,4
Пролін	49,6±4,7	45,6±6,3	1,1	88,8±15,4	82,2±20,2	1,1
Серин	102,9±3,0	43,6±3,1	2,3	78,8±7,8	33,0±1,8	2,3
Фенілаланін	66,9±1,1	45,7±6,7	1,5	64,0±3,5	91,6±5,8	0,7
Цистин	32,7±4,8	9,8±2,1	3,3	22,7±1,7	21,8±3,3	1,0
Цистеїн	32,3±4,9	10,4±2,8	3,1	18,1±2,2	14,0±1,2	1,3
Аспарагін	72,1±1,2	25,7±3,9	2,8	55,1±6,2	59,0±7,1	0,9
Глутамін	63,4±6,3	30,8±4,7	2,1	113,5±7,7	39,1±4,6	2,8
Всього	1430,4	698,2	2,0	1083,3	775,4	1,4

У верхніх листках вертикальних пагонів з активним апікальним ростом вміст зв'язаних амінокислот в 1,4–2 рази вищий, порівняно з листками середньої та нижньої зон, але найбільше аспарагінової, глутамінової кислот і гліцину (рис. 2). Між їх вмістом та інтенсивністю ростових процесів спостерігається прямий тісний зв'язок, що спостерігається раніше й в інших рослин [9]. У листках верхніх частин зігнутих пагонів вміст цих амінокислот зменшувався, але збільшився в середніх частинах, особливо глутамінової кислоти, проліну, серину і глутаміну. Останній у листках верхніх метамер вільноростучих пагонів був відсутній, тоді як у зігнутих виявилася значна кількість як у верхніх, так і в нижніх листках.

Вільних амінокислот у листках середніх і нижніх метамер пагонів, зокрема горизонтальних, значно менше, ніж зв'язаних, за винятком лейцину, найбільша

кількість якого виявилася у зігнутих пагонах у листках середньої частини. У листках різних зон зігнутих пагонів майже рівномірно розподілені лізин, цистеїн й аспарагін.

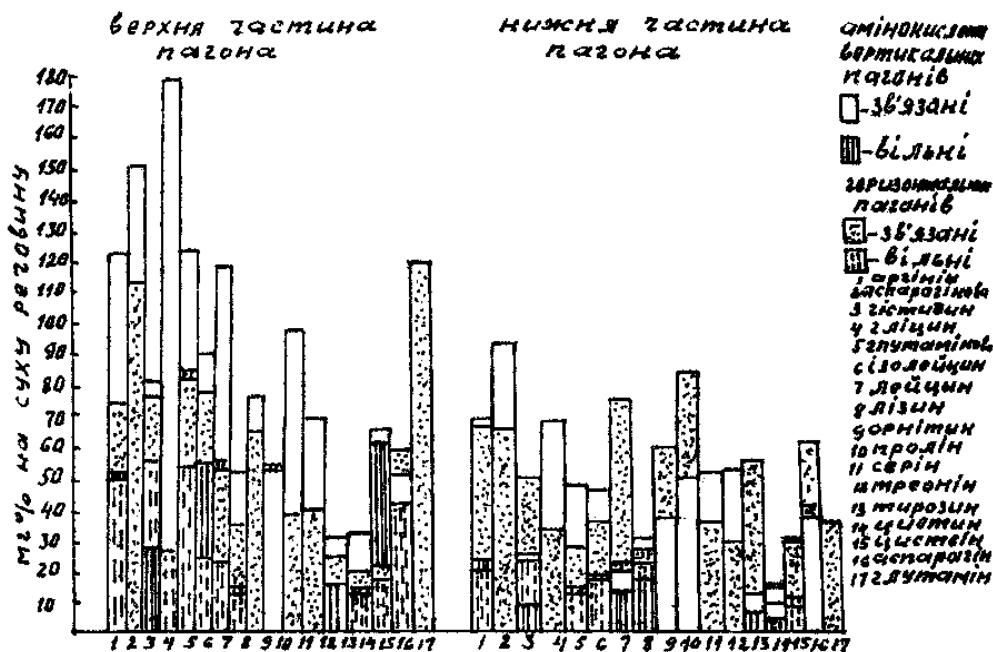


Рис. 2. Вміст амінокислот у листках полярних частин пагонів залежно від їх положення в кроні 4-річних яблунь сорту Кальвіль сніговий (фенофаза активного апікального росту)

Встановлено, що асиміляти переміщуються від верхніх листків пагонів до верхівок, з нижніх – у нижню частину пагонів і корені; їх переміщення в замкнуту систему флоєми можливе і проти градієнта концентрації [4]. Ця закономірність у зігнутих пагонах порушується утрудненням їх переміщення [11].

Висновки

1. Згинання пагонів до горизонтального і дугоподібного положення під час формування крон в інтенсивних садах яблуні на насінневій підщепі спричинює послаблення їх апікального росту, порівняно з ортотропними вільноростучими – приріст довжини пагона за вегетацію зменшується на 29–36 %.
2. Послаблення ростових процесів зігнутих пагонів у фенофазі активного росту зумовлювалось змінами метаболізму в їх листках, зокрема синтезу і

транспортування амінокислот: значно зменшувались коефіцієнти полярності сумарного вмісту амінокислот, змінювався їх кількісний та якісний склад.

3. Візуальні зміни апікального росту зігнутих при формування крон пагонів зумовлювались порушеннями синтезу і переміщенням зв'язаних амінокислот, що спричинило вирівнювання коефіцієнтів полярності, зменшення їх вмісту в листках верхніх і підвищення в нижніх метамерах пагонів, зокрема лейцину, орнітину, проліну, тирозину й аспарагіну.

Подальші дослідження мають бути спрямованими на вивчення амінокислотного обміну в інших утвореннях яблуні та залежності від цього формоутворюючих процесів і продуктивності інтенсивного саду.

Література

1. *Васюта М.В.* Интенсивность ростовых процессов и формирование морозоустойчивости у растений яблони при выращивании их в разных условиях / *М.В. Васюта* // Тез. докл. "VII съезд Украинского ботанического общества". – К. : Наукова думка, 1982. – С. 426–427.
2. *Курсанов А.Л.* Взаимосвязь физиологических процессов в растении / *А.Л. Курсанов*. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – 44 с.
3. *Куян В.Г.* Спеціальне плодівництво / *В.Г. Куян*. – К. : Світ, 2004. – 462 с.
4. *Леопольд А.* Рост и развитие растений / *А. Леопольд* ; пер. с англ. – М. : Мир, 1968. – 434 с.
5. *Майдебура В.И.* Роль листового аппарата в повышении продуктивности яблони / *В.И. Майдебура* // Тез. докл. "VII съезд Украинского ботанического общества". – К. : Наукова думка, 1982. – С. 472–473.
6. *Мельник О.* Закладання саду голландського типу / *О. Мельник, А. Стрейф, В. Ріпамельник* // Новини садівництва / Спец. випуск. – 2001. – С. 3–40.
7. *Мельник О.В.* Нове в обрізуванні зерняткових / *О.В. Мельник* // Новини садівництва. – 2008. – № 1. – С. 9–11.
8. *Міка А.* Обрізування плодових / *А. Міка* // Новини садівництва. – 1999. – № 4. – С. 13–14.
9. *Сытник К.М.* Интенсивность роста, нуклеиновый и фосфорный обмен / *К.М. Сытник, Л.И. Мусатенко* // Рост и устойчивость растений. – К. : Ин-т ботаники, 1967. – Вып. 3. – С. 41–44.
10. *Preuschaff H.* Minerdlstoffgehalte in der Blattern lines Apfelbaumes / *H. Preuschaff*. – Erwerbsobstbau. – 1968, Bd. 10. – № 10.
11. *Vassev U.* Modificazioni morfofisiologiche noi rami curvati di melo / *U. Vassev, P. Mitov* – Rev. ortaflofrutticolt. ital. – 1967. – № 5. – P. 430–438.