

УДК 663.241:674.4/8
© 2010

С.І. Байлук,
кандидат
технічних наук

Інститут агроекології
УААН

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СИДРУ

Досліджено вплив різних факторів (кліматичних, ґрунтових, використання різних сортів та ін.) на хімічний склад плодів при вирощуванні яблуні у 4-х агроекологічних зонах Київської області. Розраховано частку впливу на накопичення цукрів, кислот і фенольних речовин таких факторів: сорт яблук, зона вирощування, спільно зона-сорт та побічні фактори. За комплексом факторів надано характеристику дослідженим зонам і виявлено кращі з них для вирощування плодів для використання у виробництві сидру.

Якість продуктів переробки сільськогосподарської продукції прямо залежить від якості вихідної сировини, на яку, у свою чергу, впливають різні фактори: сорт, ґрунтово-кліматичні умови вирощування, ступінь стиглості, вік рослин, агротехнічні прийоми вирощування та ін.

Сидр — напій, традиційне виробництво якого було започатковано у країнах Північно-Західної Європи (Великобританії, півночі Франції, Іспанії, в Німеччині) із спеціальних технічних сидрових сортів яблук. Розвиток виробництва сидру в цих країнах був зумовлений придатністю агроекологічних умов вирощування яблуні — м'яким і вологим кліматом, придатністю ґрунтів та ін., а також наявністю спеціальних сортів яблук, що надавало високої якості напою [4, 5].

В Україні виробництво сидру є перспективним, оскільки, з одного боку, країна має значний сировинний потенціал вирощування яблук, а з другого, — існує значний попит на натуральні гігієнічні слабоалкогольні напої [4]. Однак велика кількість сортів яблук поряд з різноманітністю агроекологічних умов їх вирощування по території України зумовлюють значне коливання хімічного складу плодів, які можуть бути використані для виробництва сидру.

Мета досліджень — вивчити вплив агроекологічних умов вирощування яблуні у Київській області на хімічний склад сортів яблук при їх використанні у виробництві сидрів.

Методика досліджень. Проведено розподіл області на зони з різними ґрунтово-кліматичними умовами та визначено місця відбору плодів.

На підставі інформації щодо ґрунтово-кліматичних умов Київської області [1—3] визначено 4 агроекологічні зони відбору сортів яблук для експерименту: 1 — Вишгородський р-н, 2 — Згурівський, 3 — Києво-Святошинський, с. Хотів, 4 — Миронівський р-н.

Для досліджень використовували сорти яблук, які вирощують у всіх 4-х досліджуваних зонах:

Джонатан, Кальвіль сніговий, Антонівка звичайна, Слава переможцям.

За погодними умовами 2009 р. характеризувався помірними температурами, починаючи з квітня місяця, середньомісячні температури були нижчими за багаторічні. Упродовж липня та на початку серпня у більшості регіонів Київської області було мало опадів на фоні підвищеної температури повітря. Лише спочатку та наприкінці місяця під час переміщення атмосферних фронтів спостерігали нерівномірні опади з нехарактерним розподілом по території — у південно-східній частині області їх було більше (60—100% норми), ніж у північно-західній (10—50% норми). Проте це не вплинуло негативно на ріст рослин, оскільки в квітні і травні кількість опадів була достатньою для створення певного запасу вологи в ґрунті. Загалом поєднання температурних умов та умов зволоження було сприятливим для росту та розвитку яблуні (табл. 1).

Дослідження впливу агроекологічних умов вирощування яблуні у Київській області на якість плодів при їх використанні у виробництві сидру проводили на основі кореляції даних кліматичних умов області з результатами аналізів ґрунтів у цих 4-х зонах (табл. 2) і хімічного складу соків яблук із досліджених зон (табл. 3).

Традиційно основними критеріями технологічної оцінки сортів яблук щодо їх використання у виробництві сидрів, які поширені у країнах світу, є показники хімічного складу плодів — масові концентрації цукрів, фенольних речовин і кислот. При цьому для виробництва сидру перевагу надають сортам з вищим вмістом цукрів (>12 г/100 см³) і фенольних речовин (>1 г/дм³) та помірним — кислот (4,5—7 г/дм³) [4, 5].

У результаті досліджень сортів яблук з різних агроекологічних зон Київської області (див. табл. 3) визначено, що вони загалом є столовими і десертними сортами (солодкий, кислий та солодко-кислий типи), а їхній хімічний склад за-

1. Характеристика клімату агроекологічних зон досліджень сортів яблук (2009 р.)

Показник кліматичних умов	Зона			
	1	2	3	4
Середньорічна температура повітря, °С	+5,84	+6,60	+7,53	+6,77
Середня температура повітря місяця року, °С:				
найхолоднішого (січня)	-4,66	-4,71	-3,89	-4,34
найтеплішого (липня)	+15,7	+17,0	+18,4	+17,2
Тривалість безморозного періоду, днів	192	203	185	197
Сума активних температур, °С	1949	2411	3007	2607
Найнижча температура (абсолютний мінімум), °С	-24,6	-24,6	-17,0	-23,3
Найвища температура (абсолютний максимум), °С	+20,6	+24,6	+23,9	+23,8
Середньорічна кількість опадів, мм	635	862,9	628,6	678,9
Співвідношення середньорічної суми опадів і суми активних температур за рік	3,26	3,58	2,09	2,60

лежить від зони вирощування. Так, серед досліджених сортів яблук вищі концентрації фенольних речовин і кислот нагромадили сорти Антонівка звичайна та Слава переможцям (відповідно 0,44—0,93 і 9,7—11,2 г/дм³ та 0,41—0,81 і 6,4—8,2 г/дм³); а цукрів — Джонатан (11,1—13,8 г/100 см³). Ці результати характеризують особливості сорту яблук при їх використанні у виробництві сидру та визначають потенційно високу якість сидрових матеріалів, виготовлених із яблук сортів Антонівка звичайна та Слава переможцям.

Дослідження впливу агроекологічних умов вирощування яблуні у Київській області на якість плодів при їх використанні для виробництва сидру проводили на основі порівняльного аналізу усереднених значень показників хімічного складу дослідних сортів яблук у кожній окремій зоні.

Результати досліджень сортів яблук з 4-х агроекологічних зон вирощування (див. табл. 3) свідчать про те, що вищими концентраціями цук-

рів, фенольних речовин і низькими — кислот характеризувалися яблука із зони 1. З іншого боку, вищими концентраціями кислот і помірними концентраціями цукрів та фенольних речовин характеризувалися яблука із зони 3 і 4. Яблука із зони 2, на відміну від інших зон, нагромадили найменшу кількість фенольних речовин.

При порівнянні показників кліматичних умов зон досліджень (див. табл. 1) і хімічного складу сортів яблук з них (див. табл. 3) виявлено, що високі концентрації цукрів та кислот (зони 3 і 4) спричинено високими сумами активних температур (відповідно 3007 та 2607°С) та помірними кількостями опадів (відповідно 628,6 та 678,9 мм), що було достатнім для ефективного росту та плодоношення яблуні (співвідношення кількості опадів до сум активних температур за рік становлять 2,09 для зони 3 та 2,60 для зони 4). Збільшення кількості опадів у зоні 2 (862,9 мм) порівняно із зонами 4 і 3 (678,9 мм та 628,6 мм), призводить

2. Характеристика ґрунтів агроекологічних зон досліджень сортів яблук у 2009 р.

Показник	Зона			
	1	2	3	4
	Дерново-середньопідзолисті глееві супіщані на воднольодовикових супісках	Лучно-чорноземні на лесовидних суглинках	Сірі лісові середньо-суглинкові на лесі	Чорноземи типові помірно високогумусо-аккумулятивні
Щільність ґрунту, г/см ³	1,47	1,03	1,41	1,13
Кислотність:				
гідролітична, мг-екв/100 г	2,9	0,57	3,9	1,19
обмінна (рН сольове)	7,5	6,2	5,2	6,8
Сума увібраних основ, мг-екв/100 г	13,27	26,6	20,9	48,12
Уміст в орному шарі ґрунту:				
гумусу, %	3,62	4,9	2,22	5,61
азоту, що гідролізується, мг/кг	87,0	153,58	120,8	217,07
рухомого фосфору, мг/кг	160,0	84,7	61,1	107,4
обмінного калію, мг/кг	37,0	77,4	104,6	16,65

3. Біохімічний склад сортів яблук, вирощених у різних агроекологічних зонах Київської області (2009 р.)

Зона відбору	Сорт яблук	Масова концентрація						рН	Цукрово-кислотний показник (4/5)	Кислотно-фенольний показник (5/6)
		сухих розчинних речовин, %	цукрів, г/100 см ³	титрованих кислот, г/дм ³	фенольних речовин, мг/дм ³	амінного азоту, мг/дм ³	приведеного екстракту, г/дм ³			
1	Антонівка	11,6	9,2	9,7	926,7	595,0	19,7	3,15	9,74	10,41
	Джонатан	14,6	11,9	4,3	564,7	211,4	18,1	3,38	26,98	7,61
	Кальвіль сніговий	14,6	12,4	4,7	645,2	275,8	17,6	3,53	26,38	7,28
	Слава переможцям	14	11,6	6,4	600,6	395,5	19,2	3,33	18,13	10,66
	Середнє значення	13,7	11,3	6,2	684,3	369,4	18,7	3,30	18,22	9,04
2	Антонівка	10,4	8	10,0	562,6	428,4	18,6	3,02	8,12	22,81
	Джонатан	15,4	13,5	4,2	381	151,2	17,5	3,48	31,90	11,02
	Кальвіль сніговий	13,4	10,8	5,9	338,7	164,5	17,4	3,21	18,14	17,42
	Слава переможцям	11,6	9,2	6,6	409,3	448,0	18,2	3,34	14,00	16,05
	Середнє значення	12,7	10,4	6,7	422,9	298,0	17,9	3,20	15,53	17,01
3	Антонівка	10,6	8	11,2	437,6	425,6	17,9	2,98	7,13	19,94
	Джонатан	15,7	13,8	6,7	548,4	182,0	17,3	3,15	20,75	10,28
	Кальвіль сніговий	13,4	12,2	7,3	530	149,8	17,2	3,13	16,85	13,77
	Слава переможцям	13,6	11,6	8,1	658,2	479,5	17,4	3,07	14,44	12,31
	Середнє значення	13,3	11,4	8,3	543,6	309,2	17,5	3,10	13,78	13,87
4	Антонівка	12,4	9,5	10,2	649,5	440,3	18,9	3,00	9,23	13,58
	Джонатан	14	11,1	7,5	651,7	160,3	17,6	3,24	14,93	13,68
	Кальвіль сніговий	14,2	11,9	7,9	474,5	148,4	17,2	3,27	14,94	16,65
	Слава переможцям	13,5	11,1	8,2	809,3	500,5	17,9	3,16	13,78	10,13
	Середнє значення	13,5	10,9	8,4	646,3	146,8	17,9	3,08	12,94	10,84

до зменшення концентрацій цукрів (відповідно з 10,9 та 11,4 г/100 см³ до 10,4 г/100 см³), навіть за помірної суми активних температур (2411 °С). Однак зменшення замість підвищення масової концентрації кислот у плодах (відповідно з 8,4 та 8,3 г/дм³ у зонах 4 і 3 до 6,7) разом зі зменшенням концентрацій фенольних речовин (найнижче значення — 0,423 г/дм³), що повинно було б відбутися при зазначеній високій кількості опадів у цій зоні, було викликано, вірогідно, впливом вже не кліматичних, а ґрунтових умов.

Нагромадження найвищих концентрацій фенольних речовин спостерігали в яблуках, що вирощують у зоні 1, яка характеризується найнижчою сумою активних температур (1949 °С) та помірною кількістю опадів (635 мм), та у зоні 4, яка хоч і мала подібну кількість опадів (678,9 мм), але значно вищу суму активних температур (2607 °С).

Оскільки різниця у біохімічному складі плодів одного сорту істотніша в різних метеорологічних умовах, ніж у географічних зонах і більше пов'язана з сортовими особливостями, ніж з агротехнічними умовами вирощування, то пріоритетом впливу на хімічний склад яблук є більш кліматичні, ніж ґрунтові умови регіонів вирощування яблуні, які також було досліджено [2, 6].

Аналіз результатів досліджень ґрунтів (див.

табл. 2) та хімічного складу сортів яблук (див. табл. 3) показав, що такі фактори, як збільшення щільності ґрунту і зменшення продуктивної його вологи разом зі збільшенням у ньому гідролітичної кислотності сприяють росту яблуні, поліпшенню засвоєння яблунею поживних елементів, та як наслідок, зумовлюють забезпечення в плодах вищих концентрацій компонентів біохімічного складу. Також установлено, що наявність в орному шарі ґрунту значної кількості гумусу і гідролізованого азоту також сприяє накопиченню в яблуках цукрів і фенольних речовин.

Оскільки для вирощування сортів яблук для виробництва сидру пріоритетним є забезпечення підвищеного вмісту цукрів, фенольних речовин і помірний уміст кислот, то для отримання такого хімічного складу яблук найоптимальнішими є зони 1 і 4. Математична обробка результатів досліджень свідчить, що на накопичення цукрів у соці зі 100% усіх факторів вплив сорту сягає 70%, агроекологічних умов зони вирощування — 26, спільно зони-сорту — 0, інших факторів — 4%; на накопичення фенольних речовин сорт впливає на 38%, зона — 29, спільно зона-сорт — 0, інші фактори — на 33%; на кислотність яблук сорт впливає на 30%, зона — 8, спільно зона-сорт — 47%, інші фактори — на 15%.

Висновки

У результаті досліджень впливу агроекологічних умов вирощування яблуні на хімічний склад плодів у Київській області встановлено, що всі 4 досліджувані агроекологічні зони придатні для вирощування яблук для використання у виробництві сидру. Проте більший вплив на хімічний склад сортів яблук у різних регіо-

нах області мають кліматичні, ніж ґрунтові умови, зокрема коливання температурного та водного режимів.

Серед досліджених агроекологічних зон Київської області для виробництва сидру краще вирощувати яблука у Вишгородському районі.

Бібліографія

1. Атлас почв Украинской ССР/Под ред. Н.К. Крупского и Н.И. Полулана. — К.: Урожай, 1979. — 160 с.
2. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Науково обґрунтовані ґрунтово-кліматичні зони промислового вирощування плодів культур//Садівництво: Міжвід. тематич. наук. зб. — К.: Нора-друк, 2004. — Вип. 5 — С. 5—19.
3. Кондратенко Т.Є. Яблуня в Україні. Сорти. — К.: Світ, 2001. — 298 с.
4. Луканин А.С., Байлук С.И. Сидр: история, состояние и перспективы//Виноградарство и виноде-

лие: Сб. науч. тр. ИВиВ «Магараç». — Т. XXXIII. — Ялта, 2003. — С. 99—104.

5. Луканин О.С., Байлук С.И., Кондратенко Т.Є. Класифікація сортів яблук України для виробництва сидру//Вісн. аграр. науки. — 2002. — № 9. — С. 74—79.

6. Омельченко І.К. Культура яблуні в Україні. — К.: Урожай, 1993. — 264 с.

7. Парагульгов О.Д., Толстикова І.К., Полева С. Химико-технологическая оценка сортов яблок//Виноделие и виноградарство СССР. — 1979. — № 8. — С. 14—16.