

ВПЛИВ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ У КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ ПРИ ЇХ ВИКОРИСТАННІ У ВИРОБНИЦТВІ СИДРУ

Луканін О.С., д-р техн. наук, професор, академік НААНУ, Байлук С.І., канд. техн. наук,
Петреченко С.В., Плаксюк Л.Б., Комашенко М.М., Точона О.А.
Інститут агроекології НААНУ, м. Київ

Досліджено вплив агроекологічних умов вирощування яблуні в різних регіонах Київської області на хімічний склад плодів, що використовують для виробництва сидру. Визначено, що вищим вмістом цукрів яблука характеризувались у зонах з вищими термічними показниками року – зона 3 та зона 4 (суми активних температур відповідно 3007 °С і 2607 °С); нижчою кислотністю – у зоні з найвищою середньорічною кількістю опадів 635 мм, найвищою концентрацією фенольних речовин – у зоні з нижчою сумою активних температур (1949 °С) та помірною кількістю опадів (635,0 мм). За комплексом факторів найкращим регіоном для вирощування плодів виробництва сидру у 2009 р. визнано північ Київської області. При порівнянні частки впливу на хімічний склад плодів сорту яблук або зони вирощування встановлено, що на вміст цукрів у плодах більше впливає сорт яблук (частка впливу 70 %), на кислотність – спільно зона і сорт (46 %), а на вміст фенольних речовин – зона, сорт та комплекс інших факторів (по 29–38 % на кожний).

Influence of agroecological conditions of growing the apple-trees in the different zones of Kiev region on chemical composition of fruits which are used for the cidermaking was investigated. It was found out, that apples from zones with the higher thermal indexes of year such as sums of active temperatures (zones 3 and 4) are characterized with higher cof sugars, apples from with the greatest average annual amount of fallouts are characterized by lower acidity, apples from area with the lower sums of active temperatures (1949 °C) and moderate amount of fallouts (635,0 mm) are characterized with greatest concentration of tannins. According to the complex of factors the best region for growing the apples for cidermaking is to the North-East of the Kiev. Comparing the influence on chemical composition of apple fruits the apple features and of growing, it is also derived that there is a high influence of apples' type on sugars (up to 70 %), up to 46 % of the and the type features influence jointly on acidity and up to 29–33 % of the and other factors influence on concentration of tannins.

Ключові слова: яблука, сидр, кальвадос, агроекологічні умови

Якість сільськогосподарської продукції та продуктів переробки залежить від багатьох факторів: ґрунтово-кліматичних умов, сорту, ступеня стиглості, віку рослини, агротехнічних прийомів вирощування, технології приготування. Поряд із швидкоплідністю, високою урожайністю, стійкістю до хвороб, для споживання у свіжому вигляді та виготовлення харчових продуктів важливо відбирати сорти плодів, які мають високу поживну, дієтичну, лікувальну цінність та характеризуються придатністю до переробки. Для садівництва та переробної галузі, зокрема для виробництва сидрів, становлять інтерес сорти і форми з високими та стабільними показниками біохімічного складу [6, 7].

З метою дослідження впливу агроекологічних умов вирощування яблуні в Київській обл. на хімічний склад сортів яблук для їх використання у виробництві сидрів і кальвадосів та визначення найпридатніших з них було проведено розподіл області на зони з різними ґрунтово-кліматичними умовами. Для цього вивчали ґрунтові і кліматичні умови регіону в цілому.

Київська область знаходиться в північній частині України, у середній течії Дніпра. Вона характеризується різними ґрунтовими умовами. На півночі області переважають ґрунти дерново-підзолисті. У центральній частині – опідзолені чорноземи, темно-сірі і світло-сірі лісові ґрунти. У південних районах чорноземи малогумусні. У долинах річок здебільшого ґрунти дерново-оглеєні, лучні та болотні [1, 4, 5].

Клімат Київської області помірно-континентальний, м'який, з достатнім зволоженням. Зими помірно-холодні, літа – тривалі, теплі. Середньорічна температура повітря в Києві становить 7,7 °С, найбільш висока в липні (19,5–20,5 °С), найбільш низька – в січні (мінус 5,6–8,0 °С). Сума активних температур поступово збільшується з Півночі на Південь від 2480 до 2700 °С. Річна кількість опадів становить 570–610 мм до 650–690 мм, найменше їх у березні та жовтні, найбільше – в липні.

На підставі інформації щодо ґрунтово-кліматичних умов області було визначено чотири точки (зони) відбору сортів яблук для експерименту: зона 1 – Вишгородський р-н, зона 2 – Згурівський р-н, зона 3 – Києво-Святошинський р-н, с. Хотів, зона 4 – Миронівський р-н.

Для досліджень використовували сорти яблук, які вирощують у всіх чотирьох досліджуваних зонах

Київської області. Це сорти: Джонатан, Кальвіль сніговий, Антонівка звичайна, Слава переможцям.

Дослідження впливу агроекологічних умов вирощування яблуні в Київській обл. на якість плодів при їх використанні у виробництві сидру і кальвадосу проводили на основі даних кліматичних умов області (табл. 1), ґрунтових умов вирощування яблук у цих чотирьох зонах (табл. 2) та результатів аналізів хімічного складу соків яблук із досліджених зон (табл. 3).

Таблиця 1 – Характеристика клімату зон досліджень сортів яблук у 2009 р.

Показники кліматичних умов	Зона 1	Зона 2	Зона 3	Зона 4
Назва зони (адміністративний район)	Вишгородський	Згурівський	Києво-Святошинський	Миронівський
Середньорічна температура повітря, °С	+5,84	+6,60	+7,53	+6,77
Середня температура повітря:				
— найхолоднішого місяця року – січня, °С	-4,66	-4,71	-3,89	-4,34
— найтеплішого місяця року – липня, °С	+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 до суми активних температур за рік	3,26	3,58	2,09	2,60

Таблиця 2 – Характеристика ґрунтів зон досліджень сортів яблук

Показники	Зона 1	Зона 2	Зона 3	Зона 4
Назва зони (район)	Вишгородський	Згурівський	Києво-Святошинський	Миронівський
Тип ґрунтів	дерново-середньопідзолистий глеєвий супіщаний на воднольодовикових супісках	лучно-чорноземний на лісовидних суглинках	сірі лісові середньосуглинкові на лесі	чорноземи типові помірно високогумусоаккумулятивні
Щільність ґрунту, г/см ³	1,47	1,03	1,41	1,13
Кислотність:				
гідролітична, мг. екв/100 г обмінна	2,9	0,57	3,9	1,19
(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
Вміст в орному шарі ґрунту:				
– гумусу, %	3,62	4,9	2,22	5,61
– азоту, що легко 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

Результати досліджень сортів яблук чотирьох регіонів вирощування (табл. 3) свідчать про те, що вищими концентраціями цукрів, фенольних речовин та низькими – кислот характеризувалися яблука із зони 1 (Вишгородський район). З іншого боку, вищими концентраціями кислот та помірними концентраціями цукрів і фенольних речовин характеризувалися яблука із зон 3 (Києво-Святошинський район) і 4 (Миронівський район). Яблука із зони 2 (Згурівський район), на відміну від інших зон, накопичили найменшу кількість фенольних речовин.

Таблиця 3 – Біохімічний склад сортів яблук, що вирощують у різних агроекологічних зонах Київської області

Зона відбору	Сорт яблук	Масова концентрація							рН	Цукрово-кислотний показник (4 / 5)	Кислотно-фенольний показник (5 / 7)
		сухих речовин, %	пукрив, г/100 см ³	титрованіх кислот, г/дм ³	фенольних речовин, мг/дм ³	аміного азоту, мг/дм ³	приведеного екстракту, г/дм ³				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Зона 1 (Вишгородський р-н)	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	
	<i>Середнє значення</i>	13,7	11,3	6,2	684,3	369,4	18,7	3,30	18,22	9,04	
Зона 2 (Згурівський р-н)	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	
	<i>Середнє значення</i>	12,7	10,4	6,7	422,9	298,0	17,9	3,20	15,53	17,01	
Зона 3 (Києво-Святошинський р-н)	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	
	<i>Середнє значення</i>	13,3	11,4	8,3	543,6	309,2	17,5	3,10	13,78	13,87	
Зона 4 (Миронівський р-н)	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	
	<i>Середнє значення</i>	13,5	10,9	8,4	646,3	146,8	17,9	3,08	12,94	10,84	

При порівнянні даних кліматичних умов зон досліджень (табл. 1) та хімічного складу сортів яблук з них (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), спричинює зменшення концентрацій цукрів (відповідно з 10,9 та 11,4 г/100 см³ до 10,4 г/100 см³) навіть при помірній сумі 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 відбуватися 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 (635,0 мм), та у зоні 4, яка хоча й характеризується схожою кількістю опадів (678,9 мм), але має значно вищу суму активних температур (2607 °С).

Аналіз результатів досліджень ґрунтів (табл. 2) та хімічного складу сортів яблук (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, покращенню засвоєння яблунею поживних елементів та, як наслідок, зумовлюють забезпечення у плодах вищих концентрацій біохімічного складу. Також встановлено, 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 та помірний вміст кислот [2, 3], то найоптимальнішими зонами отримання такого хімічного складу яблук є зони 1 і 4. Математична обробка результатів досліджень показала, що на накопичення цукрів у соку зі 100 % всіх факторів вплив сорту сягає 70 %, вплив агроєкологічних умов зони вирощування – 26 %, спільно сорт-зона – 0 %, інші фактори – 4 %; на накопичення фенольних речовин сорт впливає на 38 %, зона – на 29 %, спільно сорт-зона – 0 %, інші фактори – 33 %; на кислотність яблук сорт впливає на 30 %, зона – на 8 %, спільно сорт-зона – 46 %, інші фактори – 15 %.

Таким чином, у результаті досліджень впливу агроєкологічних умов вирощування яблуні на хімічний склад плодів у Київській області встановлено, що всі чотири досліджувані агроєкологічні зони придатні для вирощування яблук для використання у виробництві сидру. Проте, переважаючим фактором впливу на хімічний склад сортів яблук у різних регіонах області характеризуються кліматичні умови в порівнянні з ґрунтовими, зокрема коливання температурного та водного режимів. Визначено, що для виробництва сидру найкращі агрокліматичні умови у Вишгородському районі Київської області, а для виробництва кальвадосу – у Києво-Святошинському та Миронівському районах.

Література

1. Атлас почв Украинской ССР. /Под ред. Н.К. Крупского и Н.И. Полулана. – К.: Урожай, 1979 – 160 с.
2. Луканин А.С., Байлук С.И. Сидр: история, состояние и перспективы // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ИВиВ “Магарач”. – Том XXXIII. – Ялта, 2003. – С. 99–104.
3. Луканин О.С., Байлук С.И., Кондратенко Т.Є. Класифікація сортів яблук України для виробництва сидру // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 9. – С. 74–79.
4. 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.
5. Кондратенко Т.Є. Яблуня в Україні. Сорти. – К.: Світ, 2001. – 298 с.
6. Омельченко І.К. Культура яблуні в Україні. – К.: Урожай, 1993. – 264 с.
7. Парагульгов О.Д., Толстикова И.К., Полева С. Химико-технологическая оценка сортов яблок // Виноделие и виноградарство СССР. – 1979. – № 8. – С. 14–16.