

ПРОГНОЗУВАННЯ ВИХОДУ ЕКСТРАКТИВНИХ РЕЧОВИН ВОДЯНОЇ ВИТЯЖКИ З ЛИСТКІВ СТЕВІЇ

Г.І. Глушко,
Л.В. Ємельяненко

Україна, Кримський державний аграрний університет

Вивчено і математично інтерпретовано закономірності виходу водорозчинних речовин з сухої листостеблової маси стевії залежно від масової концентрації сировини у воді при екстрагуванні.

У багатьох країнах світу останніми роками проводяться роботи щодо створення та застосування підсолоджувачів, які за ступенем солодкості у кілька разів переважають сахарозу, що міститься у кристалічному буряковому і тростинному цукрі. Усі нині відомі

підсолоджувачі – хімічного походження. Їх готують на основі сахарину, який не рекомендується вживати людям із захворюваннями кишково-шлункового тракту, печінки, нирок, а також дітям. Водночас усі напої, що надходять із-за кордону, та ті, що виробляють в Україні з імпортованих концентратів, містять хімічні підсолоджувачі (Э.И. Логвинова, 1998). Тому особливий інтерес має дослідження природних підсолоджувачів як для використання в побуті – з чаєм, компотом, соком, так і для переробних підприємств для заміни їх цукром у традиційних і при створенні нових видів продуктів, у тому числі профілактичного й лікувального харчування, зокрема людей, які постраждали від аварії на ЧАЕС.

У зв'язку з цим останніми роками у нашій країні різко зріс інтерес до вирощування та використання для харчування поки що малопоширеної рослини стевії (*Stevia rebaudiana* Bergoni), солодкий смак якої зумовлений речовинами глікозидної форми: стевіозиди та ребаудіозиди, які у 200-300 разів солодші за цукор. При цьому проведені медико-біологічні дослідження підтверджують безпечність для людини (В.И. Смоляр та ін., 1990). Нині стевіозид у харчовій промисловості найбільш широко застосовують в Японії, де споживається 90% світового виробництва сухого листя стевії – 1,5-2 тис. т (А.Г. Ляховкин та ін., 1993). За даними інших дослідників, вміст солодких речовин у листках стевії становить від 8,2 до 17,9% відносно їх сухої маси (В.Ф. Зубенко, Б.Д. Чудновский, 1990).

При цьому за допомогою водяної екстракції виділяється до 92-97% від їх загального вмісту. Однак виділення глікозидів у чистому вигляді передбачає складну лабораторно-технічну базу. У зв'язку з цим використання даних речовин у чистому вигляді в консервній промисловості ускладнене й економічно невигідне.

Враховуючи те, що глікозид розчиняється у воді, для використання в умовах консервного виробництва найоптимальнішим варіантом є використання водяної витяжки з сухої листостеблової маси стевії. Технологія приготування водяної витяжки у технологічному відношенні не є складною, однак нині відсутні розроблені методики для цього процесу. Це ускладнює планування та здійснення технологій переробки плодоовочевої продукції з використанням стевії.

У зв'язку з вищевикладеним був досліджений потенційний вихід екстрактивних речовин стевії. Екстрагування сухих речовин проводилось за такою методикою: наважки сухої листостеблової маси стевії екстрагували протягом 1 год у 200 г дистильованої води з підігрівом на водяній бані; виділення екстракту здійснювалося природним стіканням протягом доби; концентрацію сухих речовин у відфільтрованому екстракті визначали методом випарювання відповідно до ГОСТу 28561-90; дослідження проводили з 5-кратною повторністю. Дисперсійний та кореляційний аналізи даних здійснювали відповідно до методик Т. Літл, Ф. Хіллз (1981).

Одержані дослідні дані щодо залежності відносного виходу розчинних речовин з листостеблової маси стевії від процентного відношення маси сировини до маси води при екстрагуванні представлені на діаграмі (рис. 1). Аналіз даних діаграми показує, що відносний вихід екстрактивних речовин з сухої листостеблової маси стевії із підвищенням концентрації сировини при екстрагуванні значно зменшується. При цьому величина зниження цього показника досягає у середньому 2,7% на кожні 5% підвищення концентрації сировини у воді, взятої для екстракції. Максимальний вихід екстрактивних речовин у межах 20÷28% від вихідної маси сировини одержано відповідно при масовій концентрації сировини у воді – 0,5÷5%. Ця закономірність може бути подана рівнянням регресії виду:

$$Y = 25,71 - 0,47x,$$

де y – вихід розчинних у воді сухих речовин відносно вихідної маси сировини; x – відношення маси сировини до маси води при екстрагуванні; при $r = 0,94 \pm 0,17$; $S_{xy} = 1,65\%$.

Слід відзначити, що зростання масової концентрації сировини при екстрагуванні внаслідок часткового вбирання вологи листостебловою масою спричиняє за даного способу виділення екстракту зниження його виходу (рис. 2). При цьому зростаюча концентрація розчину, як зазначалося вище, не призводить до збільшення загального виходу екстрактивних речовин. Водночас прогнозування можливих концентрацій екстракту, як і його кількості, має важливе технологічне значення, залежність масової концентрації сухих речовин у водяному екстракті від масової концентрації сировини при екстрагуванні представлена в таблиці.

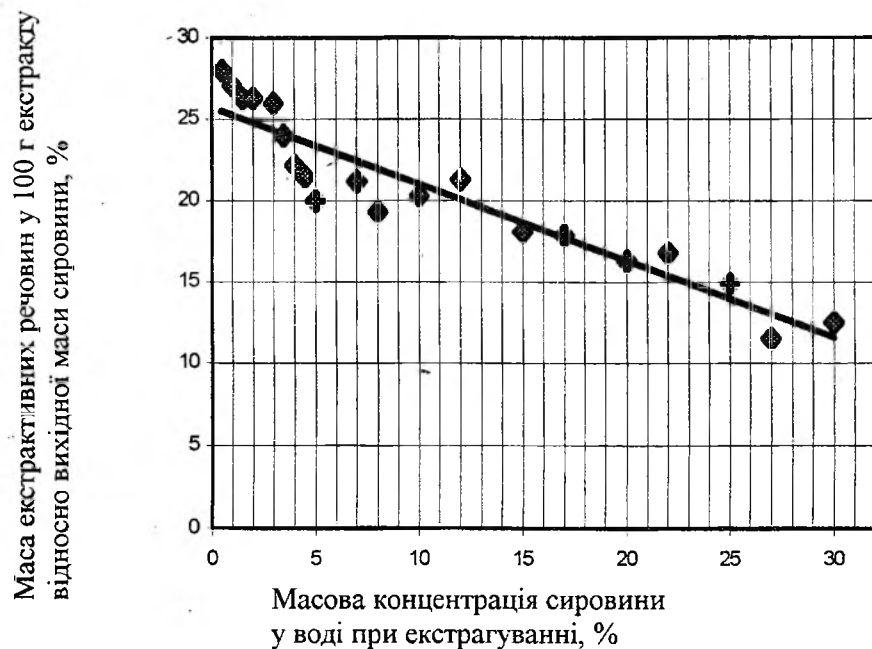


Рис. 1. Вихід розчинних у воді сухих речовин відносно вихідної маси речовини залежно від масової концентрації сировини у воді при екстрагуванні, % ($HCP_{05} = 0,31\%$)

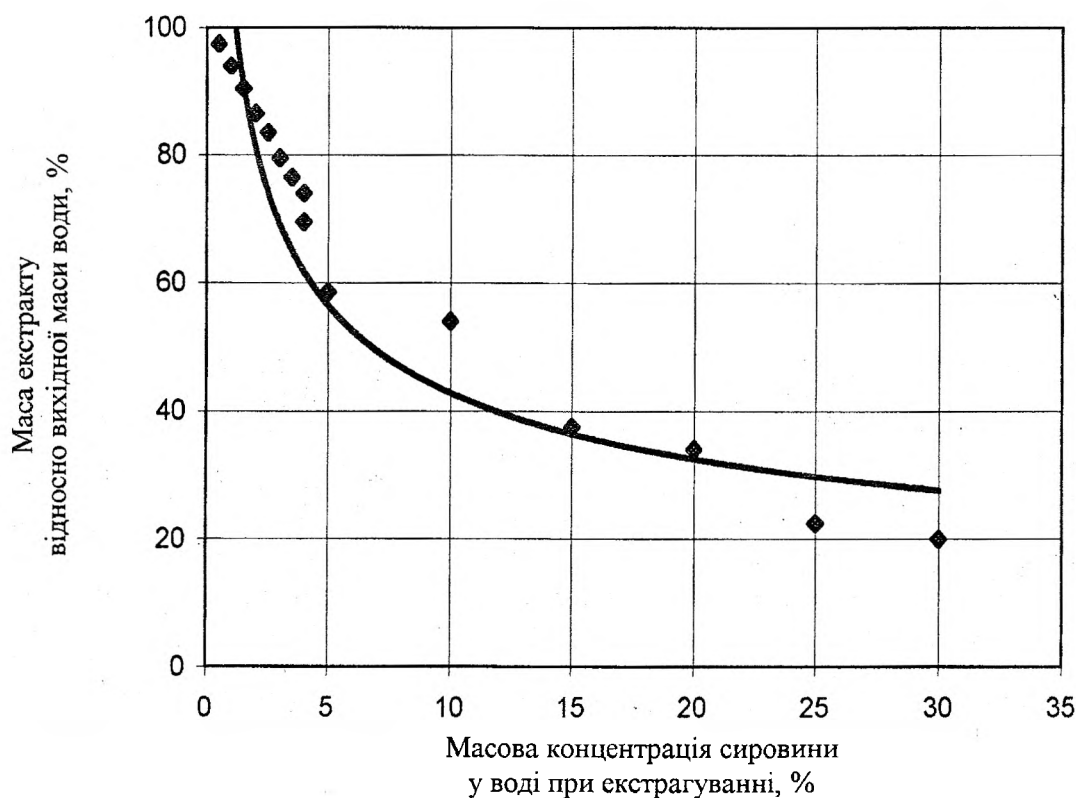


Рис. 2. Вихід водяного екстракту сухої листостеблової маси стевії залежно від масової концентрації сировини при екстрагуванні

Закономірності залежності концентрації екстракту від масової концентрації сировини у воді можуть бути інтерпретовані рівнянням регресії виду

$$Y = 0,65 + 0,26 x,$$

де y – масова концентрація екстрактивних речовин; x – масова концентрація сировини при екстрагуванні; $r = 0,98 \pm 0,09$; $S_{xy} = 0,93\%$.

Таблиця 1

Залежність масової концентрації сухих речовин у водяному екстракті від концентрації сировини при екстрагуванні

Показник	Концентрація сировини у воді, %									
	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30
Концентрація екстракту, %	0,31	1,04	1,33	1,92	2,3	4,06	5,42	6,51	7,03	7,52

$HP_{05} = 0,12\%$

Максимальний вихід розчинних речовин при екстрагуванні становить $28 \pm 0,31\%$ від вихідної маси сировини.

Для максимального виділення екстрактивних речовин із сухої листостеблової маси стевії необхідно обмежитися масовою концентрацією сировини при екстрагуванні в межах $0,5 \pm 5\%$, при цьому очікуваний вихід екстрактивних речовин становитиме відповідно $20 \div 28\%$ від маси сировини, взятої для екстрагування.