

Зберігання та переробка продукції

УДК 668.52
© 2010

В.О. Шляпников,
доктор технічних наук
М.П. Ейдельман,
кандидат
технічних наук
М.О. Шляпников
Інститут ефіроолійних
та лікарських рослин
УАН

ОПТИМІЗАЦІЯ МОРФОЛОГІЧНОГО СКЛАДУ ЕФІРООЛІЙНОЇ СИРОВИНИ У ПРОЦЕСІ ЗБИРАННЯ

Запропоновано метод визначення оптимального рівня зрізування квітково-трав'янистих ефіроолійних рослин для перероблення, використання якого дозволяє збільшити вихід цільових продуктів і зменшити їхню собівартість.

Однією з характерних особливостей найбільш тоннажної у переробці групи квітково-трав'янистої ефіроолійної сировини є її поліморфологічна структура, елементи якої різняться за кількістю і набором видобутих речовин [1].

Так, квітконосний батіг лаванди містить близько 95% дистиляційної ефірної олії, 37% етанолрозчинних нелетких речовин, чашки квіток — 78% восків, масова частка яких не перевищує 46% загальної маси пагону.

Для суцвіть шавлії також характерна концентрація цільових продуктів у певній морфологічній частині (чашках квітки), на долю яких припадає 78% дистиляційної ефірної олії, 70 — етанолрозчинних нелетких речовин, 65 — воску, причому масова частка квіток у сировині становить близько 40%.

У герані більше 90% усіх цінних речовин зосереджено в листі, тоді як черешки та стебла, на частку яких припадає 50—60% маси сировини,

містять близько 3% дистиляційної ефірної олії і 10% — екстракційної ефірної олії.

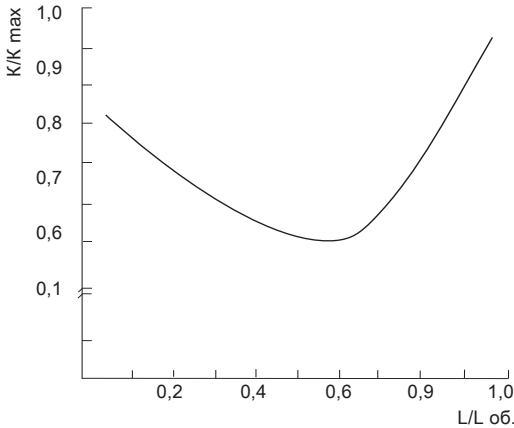
За такої ситуації морфологічні частки сировини, які не містять дистиляційних або екстракційних ефірних олій, можуть розглядатися як баласт, який непродуктивно завантажує технологічне обладнання, збільшує витрати робочих агентів (водяної пари, розчинника), енергетичні і трудові витрати на переробку.

Крім того, через високу сорбційну активність баласту відносно дистиляційної ефірної олії знижується його ступінь вилучення, особливо в процесі екстрагування сировини.

Формувати фракційний склад сировини можна при її збиранні підвищенням рівня зрізу рослини. Оскільки при цьому можливі втрати основної олієвмісної частини, то необхідно встановити оптимальний рівень зрізу, за якого процес отримання цільових продуктів стає найефективнішим.

Фракційний склад сировини шавлії мускатної

Номер фракції	Склад фракції, частки одиниці			Склад дистиляційної ефірної олії, %			
	квітки	листя	стебла	квітки	листя	стебла	фракція в цілому
1	0,63	0	0,37	0,25	0,045	0,063	0,180
2	0,68	0	0,32	0,25	0,045	0,06	0,188
3	0,69	0	0,31	0,25	0,045	0,053	0,188
4	0,60	0,03	0,37	0,25	0,045	0,043	0,166
5	0,53	0,06	0,41	0,25	0,045	0,037	0,150
6	0,47	0,10	0,43	0,25	0,045	0,034	0,137
7	0,41	0,14	0,45	0,25	0,045	0,031	0,122
8	0,36	0,15	0,49	0,25	0,045	0,029	0,111
9	0,33	0,15	0,52	0,25	0,045	0,025	0,101
10	0,30	0,16	0,54	0,25	0,045	0,022	0,094



Залежність критерію економічної ефективності переробки шавлії від рівня зрізу рослини

Методика дослідження. Оптимальний фракційний склад сировини визначали так: зрізані під корінь рослини поділяли по висоті на десять частин, у кожній з яких визначали фракційний склад, а в окремих морфологічних частинах зміст дистиляційної і екстракційної ефірних олій.

Для дослідження впливу фракційного складу на ступінь вилучення ефірної олії використовували математичну модель процесу [2], яка враховує сорбційні й масопровідні властивості всіх структурних елементів сировини.

Для визначення ступеня вилучення цільового продукту (ϵ) використовували кінетичну залежність:

$$\frac{C_{2(0)} - C_{2(\tau)}}{C_{2(0)} - C_p} = \frac{1}{1 + \beta} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot \exp(-\mu_n^2 F'_0)}{\left(\frac{\mu_n^2}{\beta} - 1\right) + \mu_n^2 \left(\frac{1}{\beta} + 1\right) + \beta}$$

де C_2 — концентрація цільового продукту в сировині; $C_p = A_p \cdot C_1$ — рівноважна концентрація; $A_p = (1 + a)\delta$ — коефіцієнт розподілу функції рівноваги; a — коефіцієнт адсорбції; δ — розчинюваність сировини; $\beta = \pm \frac{G}{L} \cdot A_p$ — модифіковане співвідношення фаз L ; G, L — витрати відповідно сировини і робочого агента (водяна пара, розчинник); μ_n — корені характеристичного рівняння; β_i' — дифузійний критерій Біо; F_0' — дифузійний критерій Фур'є.

Як критерій оптимізації (K) використовували залежність:

$$K = \frac{C_o \cdot \epsilon \cdot P}{g}$$

де C_o — утримання продукту в масі сировини, який вилучається (g), кг; g — маса сировини, що відповідає певній висоті зрізу від верху рослини (L), кг; P — витрати на переробку за статтями структури собівартості, грошові одиниці; ϵ — ступінь вилучення продукту, частки одиниці.

Результати досліджень. У таблиці, як приклад, наведено інформацію про вплив фракційного складу сировини шавлії мускатної на вміст у ньому дистиляційної ефірної олії. Аналіз показав, що зі зниженням рівня зрізу рослин частка олієвміщуючої частини в сировині скорочується, що призводить до зменшення вмісту ефірної олії в матеріалі.

Аналіз розрахункових даних (рисунок) свідчить про існування оптимального рівня зрізу і відповідного йому фракційного складу сировини, за якого значні витрати (K) на вилучення цільового продукту мінімальні.

Оптимальний рівень зрізу ($L/L_{зар.}$) становить для: м'яти — 0,75, лаванди — 0,62, шавлії — 0,58, дерев'ю — 0,30 від верхнього рівня рослини.

Висновки

Порівняння складу сировини, що переробляється, з оптимумом дозволяє зробити висновок про наявність у промисловій сировині надлишкової кількості баластних речовин, що є наслідком зрізу квітково-трав'янистих ефіроолійних рослин нижче оптимального рівня.

При оптимізації складу квітково-трав'янистої сировини, що надходить на переробку, можна зменшити обсяг переробного матеріалу в 1,3—1,8 рази, збільшити на 5—7% вихід цільових продуктів і на 20—30% знизити їхню собівартість.

Бібліографія

- Шляпников В.А. О методологии исследования процессов переработки эфиромасличных материалов: Труды ИЭЛР, 2006. — Вып. 26. — С. 3—11.
- Эйдельман М.П. Повышение эффективности

экстрагирования эфирных масел из эфиромасличного сырья: Автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. техн. наук. — Краснодар, 1987. — 24 с.