

ИЗСЛЕДВАНЕ ПРИГОДНОСТТА ЗА СУШЕНЕ НА СОРТОВЕ КАРТОФИ

Т. Петрова¹, Н. Пенев²

*¹ Регионален център за научно-приложно обслужване,
4003 Пловдив, бул. „Васил Априлов“ №154*

*² Университет по хранителни технологии,
4002 Пловдив, бул. „Марица“ №26*

ABSTRACT

In the present research work it has been studied the technological suitability of different potato cultivars for drying.

The content of moisture in studied potato cultivars Sante, Nadezhda, Condor, Navan and Rouzhen is 76.43; 73.90; 73.88; 74.84 and 75.87%, respectively.

It has been investigated the drying kinetics. It has been drawn the diagrams of drying process $U = f(\tau)$ and the diagrams of drying velocity $dU/d\tau = f(U)$.

The results from the sensory evaluation indicate that the dried potatoes produced from the Condor cultivar are the best accepted by the consumers.

Keywords: potatoes, cultivars, drying.

ВЪВЕДЕНИЕ

Картофите са една от най-широко разпространените и използвани зеленчукови култури в света. Те имат редица ценни качества и разнообразна употреба.

В последните години в България са провеждани проучвания върху някои химико-технологични, органолептични, морфологични и стопански качества на селекционни линии и сортове картофи за индустриална преработка (Начева и Певичарова, 2003а, 2003b; Pevicharova and Nacheva, 2004).

Сушените картофи са един от основните асортименти сушени продукти. Произвеждат се сушени картофи на кръгчета, на ивици и на кубчета.

Целта на настоящата работа е да се изследва пригодността на различни сортове картофи за сушене.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Материали. Използвани са картофи сортове Санте, Надежда, Кондор, Наван и Рожен със сухо вещество съответно 23,57; 26,10; 26,12; 25,16 и 24,13% (определено тегловно по БДС 17257-91). В табл. 1 е представена морфологична и стопанска характеристика на изследваните сортове картофи.

Картофите се почистват от кожицата, измиват се и се нарязват на кубчета с размери 10x10x10 mm и потапят в 1 %^{-ов} разтвор на натриев метаби сулфит за 10 min, след което се бланшират при температура 95 °C за 3 min. Бланшираните кубчета след измиване в студена вода и отцеждане се поставят на леса и се сушат в лабораторна камерна сушилна до равновесна влажност.

Дегустационната оценка е направена по ранговия метод от пет членна дегустационна комисия [1].

Таблица 1. Морфологична и стопанска характеристика на сортове картофи

Сорт	Среден брой клубени в 1 гнездо	Тегло на 1 стандартен клубен	Средно тегло на клубените от едно гнездо (kg)	Форма на клубените (индекс)	Дълбочина на очите (бал)	Добив (kg/dka)
Санте	9.3 c	71.8 b	0.627 b	122.6 b	8.3 a	3344 b
Надежда	10.9 b	82.0 a	0.812 a	148.3 a	8.2 a	4330 a
Рожен	12.4 a	84.3 a	0.896 a	152.3 a	7.6 ab	4778 a
Кондор	10.1 bc	64.8 b	0.463 c	159.4 a	6.9 b	2469 c
Наван	9.8 bc	68.5 b	0.548 bc	118.5 b	8.5 a	2922 bc

a, b, c, Duncan Multiple Range Test

Изследване кинетиката на процеса сушене. На база на експериментални данни са построени кривите на процеса сушене

$$U = f(\tau), \quad (1)$$

след което от тях чрез графично диференциране се извеждат кривите на скоростта на сушене

$$dU / d\tau = f(U), \quad (2)$$

където: U е влагосъдържанието, kg H₂O/kg сухо вещество; τ – време на сушене, min.

Скоростта на сушене в първия период се описва с уравнението:

$$-\frac{dU}{d\tau} = N = const., \quad (3)$$

от което след интегрирането му се определя продължителността на сушене в първия период:

$$\tau_1 = \frac{U_H - U_{KP}}{N}, \quad (4)$$

където: N – скорост на сушене през първия период, min^{-1} ; U_H , U_{KP} – съответно начално и критично влагосъдържание на продукта.

При апроксимация на кривата на сушене през втория период с права скоростта на сушене се описва с уравнението:

$$-\frac{dU}{d\tau} = K_c(U - U_p), \quad (5)$$

от което след интегрирането му се определя продължителността на сушене за втория период :

$$\tau_2 = \frac{1}{K_c} \ln \left(\frac{U_{kn} - U_p}{U_k - U_p} \right), \quad (6)$$

където: K_c – коефициент на сушене, min^{-1} ; U_p , U_k , U_{kn} – са съответно равновесно, крайно и приведено критично (пресечна точка на апроксимираната крива на сушене с линията на постоянна скорост) влагосъдържание на продукта.

Статистическата обработка е извършена по стандартни процедури [1].

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Най-голяма загуба на сухи вещества при бланширане е отчетена при сорт Санте (5,33%), следван от сортовете Рожен (5%), Наван (4,94%), Надежда (4,52%) и Кондор (3,88%).

В табл. 2 са показани скоростите на сушене (N , min^{-1}) през първи период и коефициентите на сушене (K , min^{-1}) през втори период за отделните сортове картофи.

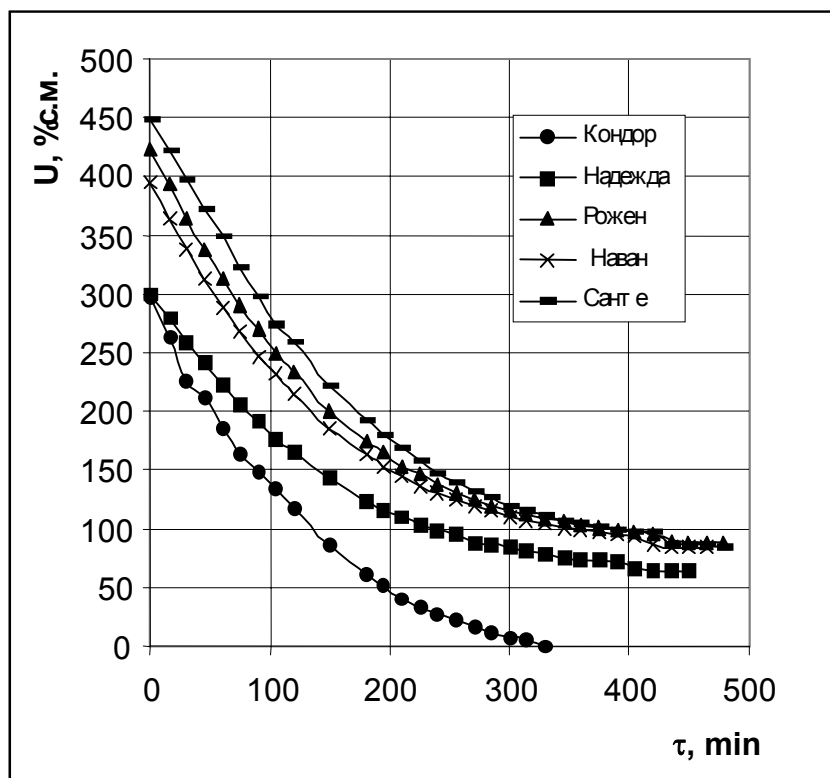
Данните показват, че получените стойности на кинетичните константи корелират много добре с опитните данни. Коефициентите на определение r^2 за изследваните регресии са много високи – над 0,98. Същото се отнася и при дисперсионния анализ за коефициента на Фишер F , който е със стойности от 311 до 65091. Те са далече от критичните им значения при съответните им степени на свобода при ниво на значимост $\alpha=0,05$. Стойностите на SEC са сравнително ниски, което говори за незначителни отклонения на опитните данни от описващия ги модел, т.е. за минимални стойности на дисперсията.

Таблица 2. Скорости (N , min^{-1}) и коефициенти (K , min^{-1}) на сушене на сортове картофи

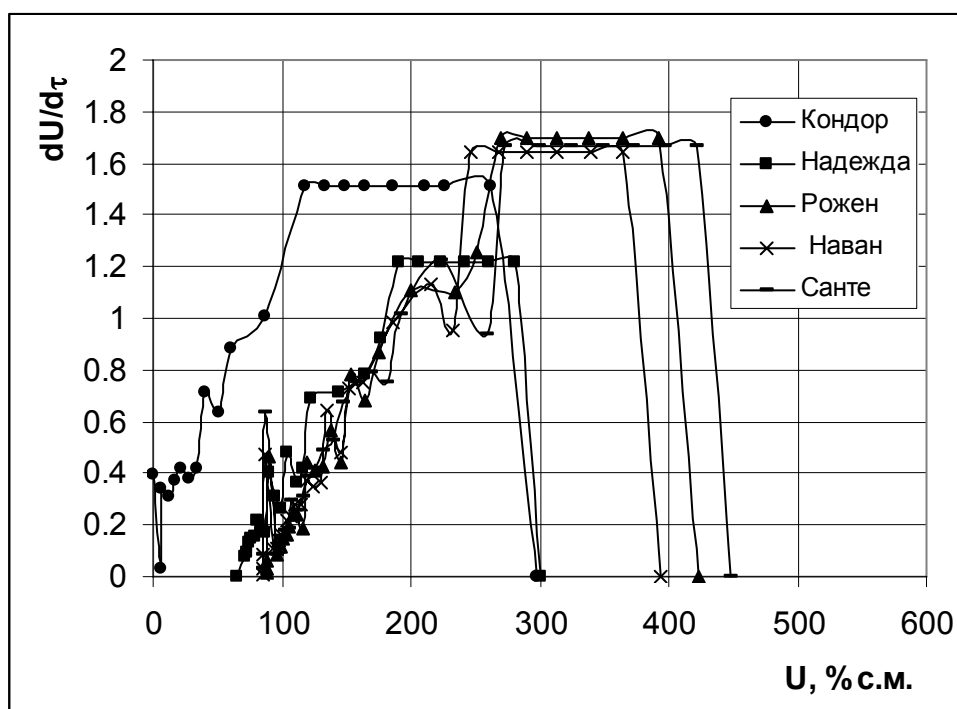
коефициенти	Сортове картофи				
	Кондор	Надежда	Рожен	Наван	Санте
N, min^{-1}	1.34	1.101	1.65	1.57	1.65
r^2	0.984	0.994	0.997	0.998	0.999
Error (SEC)	6.80	3.48	2.98	2.13	0.512
F_{stat}	368.87	946.74	1201.65	2135.25	65091.37
K, min^{-1}	0.00725	0.00363	0.0041	0.0041	0.0041
r^2	0.981	0.999	0.999	0.999	0.999
Error (SEC)	0.0435	0.00856	0.013	0.014	0.0127
F_{stat}	311.00	14387.42	17048.15	12496.72	14421.1

Най-голяма е скоростта на сушене през първи период при сортовете Санте и Рожен ($1,65 \text{ min}^{-1}$), следвани от сорт Наван ($1,57 \text{ min}^{-1}$), а най-ниска е при сорт Надежда ($1,101 \text{ min}^{-1}$). Коефициентът на сушене през втория период е най-висок при сорт Кондор ($0,00725 \text{ min}^{-1}$). При сортовете Рожен, Наван и Санте е един и същ ($0,0041 \text{ min}^{-1}$), а най-нисък е при сорт Надежда ($0,003636 \text{ min}^{-1}$).

На фиг. 1 са представени кривите на сушене $\tau = f(U)$ на сортове картофи, заснети по време на експеримента, а на фиг. 2 кривите на скоростта на сушене $U = f(dU/d\tau)$ на същите сортове.



Фигура 1. Криви на сушене на сортове картофи



Фигура 2. Криви на скоростта на сушене на сортове картофи

Периодът на постоянна скорост на сушене е от 90 (сортове Надежда и Наван) до 120 min (сорт Кондор), при което се отделят около 40% от общата влага за всички сортове картофи, с изключение на сорт Кондор, при който отделената влага е 60%.

Вторият период на сушене (период на намаляваща скорост на сушене) при повечето сортове картофи обхваща около 80% от общото време на сушене. Изключение прави също сорт Кондор, при който този период е около 65% от общата продължителност на процеса сушене.

При направената дегустационна оценка се установи, че най-добре се възприема сорт Кондор, следван от сортовете Наван, Рожен, Санте и Надежда.

ИЗВОДИ

Първи период на сушене е от 90 (сортове Надежда и Наван) до 120 min (сорт Кондор), при което се отделят около 40% от общата влага за всички сортове картофи, с изключение на сорт Кондор, при който отделената влага е 60%.

Вторият период на сушене при повечето сортове картофи обхваща около 80% от общото време на сушене. Изключение прави също сорт Кондор, при който този период е около 65% от общата продължителност на процеса сушене.

При направената дегустационна оценка се установи, че най-добре се възприема сорт Кондор, следван от сортовете Наван, Рожен, Санте и Надежда.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дончев Д., М. Дилчева, В. Кинова – Практическо ръководство по статистика, Автоспектър, Пловдив, 2002, 144
2. Начева, Е., Г. Певичарова (2003 а): Оценка на качеството на селекционни линии картофи за индустриална преработка. Юбилейна научна конференция с международно участие “Хранителна наука, техника и технологии –2003” 50 години Университет по хранителни технологии. Научни трудове т.І, свитък 2, 306-311
3. Начева, Е., Г.Певичарова (2003 b): Влияние на условията на средата върху проявата на някои химико-технологични признаци в селекционен материал от картофи. Национална конференция “Селекция и семепроизводство на земеделските култури”. 18 юни 2003 г, София., 63-67
4. Pevicharova, G. and E. Nacheva (2004): Sansory analysis of early Bulgarian potato lines for processing. . Lucrari stiintifice. Anale. Institutul de Cercetare – Dezvoltare Pentru Cartof si Sfecla de Zahar Vol. XXXI. Proceedings of EAPR Agronomy Section Meeting. Mamaia, Romania, June 23 – 27th 2004 Brasov 2004, 66-74