

---

## VLIV GENOTYPU TOPINAMBURU S OHLEDEM NA OBSAH INULINU V HLÍZÁCH

### AN EFFECT OF JERUSALEM ARTICHOKE GENOTYPE WITH RESPECT TO THE CONTENT OF INULIN IN TUBERS

Andrea SVOBODOVÁ, Dagmar ŠIMKOVÁ, Pavel KASAL

Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod

---

SVOBODOVÁ, A. – ŠIMKOVÁ, D. – KASAL, P.

#### VLIV GENOTYPU TOPINAMBURU S OHLEDEM NA OBSAH INULINU V HLÍZÁCH

Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2020, 26: 57–63

Topinambur slunečnice (*Helianthus tuberosus* L.), dřívější název Topinambur hlíznatý, zkráceně jen topinambur, lidově nazývaný židovské brambory. V posledních letech vzrostl zájem o jeho pěstování. Vzhledem k vysokému obsahu fruktanů inulinového typu jsou hlízy topinamburu klasifikovány jako dietní potraviny. Termín fruktany inulinového typu zahrnuje všechny  $\beta$  lineární fruktany včetně nativního inulinu, oligofruktózy a také specifickou kombinaci oligofruktózy a inulinu HP. Inulin je fermentován v tlustém střevě, což způsobuje významné změny ve složení střevní mikroflóry se zvýšeným a sníženým počtem bakterií potenciálně podporujících lidské zdraví. Za tímto účelem byl u jednotlivých genotypů sledován obsah inulinu v hlízách topinamburu. Monitorování proběhlo ve výzkumné stanici Valečov za čtyři roky (2016-2019). Za stejných podmínek kultivace bylo pozorováno 15 genotypů. Následně byl vybrán genotyp s nejvyšším obsahem inulinu v hlízách.

topinambur; inulin; hlízy; genotyp

---

## ÚVOD

Topinambur hlíznatý se do Evropy dostal v 16. století z Ameriky. Topinambur řadíme do čeledi hvězdnicovité (*Asteraceae*). Rostliny dosahují výšky až tři metry. Je to rostlina krátkého dne a většina odrůd rozkvétá pozdě na podzim, takže plody (nažky) dozrávají jen v teplých oblastech. V našich oblastech se rozmnožuje pouze vegetativně. Topinambur je nenáročný na prostředí. Snáší velmi dobře suché i vlhké polohy, hlízy v půdě nejsou poškozovány ani silnými mrazy (KASAL *et al.*, 2016). Konzumní částí jsou oddenkové hlízy vřetenovité, u ušlechtilých odrůd oválné s očky hlubšími než u bramborových hlíz. Z hlíz topinamburu se získává polysacharid inulin, složený převážně z molekul fruktózy (MOUDRÝ, 1996). Inulin je termín pro heterogenní směs fruktózových polymerů, které jsou v přírodě široce distribuovány jako rostlinné zásobní sacharidy. Oligofruktóza je podskupina inuli-

nu, sestávající z polymerů se stupněm polymerace (DP)  $\leq 10$ . Inulin a oligofruktóza nejsou tráveny v horní části gastrointestinálního traktu, proto mají sníženou kalorickou hodnotu. Stimulují růst střevních bifidobakterií. Nevedou ke zvýšení hladiny glukózy v séru ani ke stimulaci sekrece inzulínu. Je k dispozici několik komerčních druhů inulinu, které mají neutrální, čistou chuť a používají se ke zlepšení pocitu v ústech, stability a přijatelnosti nízkotučných potravin. Oligofruktóza má sladkou, příjemnou chuť a je vysoce rozpustná. Inulin a oligofruktóza mají několik funkčních a výživových vlastností, které lze použít k formulaci inovativních zdravých potravin pro dnešního spotřebitele. Ačkoliv je inulin sacharidové povahy, na rozdíl od jiného polysacharidu – škrobu, je jeho kalorická hodnota velmi nízká až nulová. Inulin není prakticky trávicími enzymy člověka hydrolyzovatelný, a proto prochází beze změn žaludkem i tenkým střevem (dietetická vláknina). Až v tlustém střevě je mikrobiálně fermentován a napomáhá pomnožení užitečné mikroflóry střevních bifidobakterií, které syntetizují vitamíny skupiny B a podporují absorpci některých důležitých iontů (VELÍŠEK, 1999). K hlavním zdravotně příznivým účinkům inulinu patří tzv. bifidogenní efekt a snížení hladiny celkového cholesterolu v krevním séru, LDL cholesterolu a triacylglyceridů. Přídavek inulinu snižuje v potravinách glykemický index, v těle ovlivňuje metabolismus glukózy a jsou zkoumány i další pomocné účinky, jako je zvýšení absorpce některých minerálních látek (vápníku), inhibice prekancerózy adenomů a karcinomů. Inulin prochází naším trávicím ústrojím v podstatě nezměněn, odolává agresivním žaludečním kyselinám a také trávicím enzymům (KONEČNÝ, 1997).

## MATERIÁL A METODY

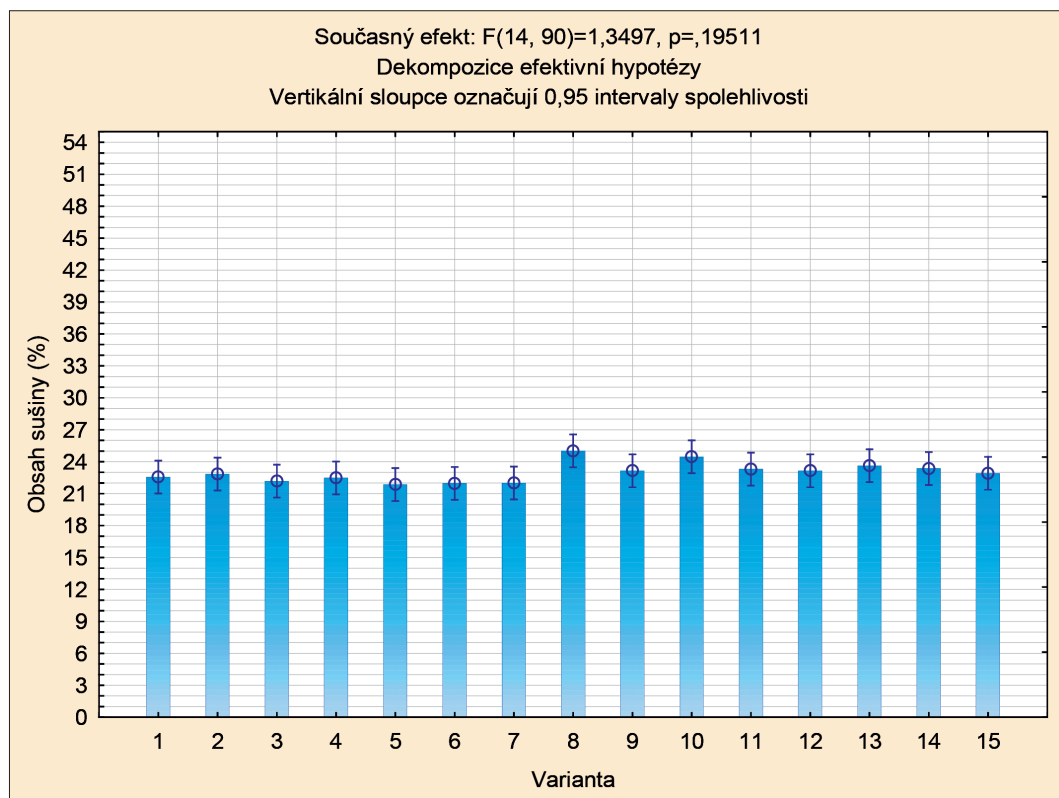
Přesný polní pokus s topinamburem byl vyhodnocen na základě jednoho z cílů dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace, jehož úkolem je zabezpečení dostatečné nabídky výrobků s vysokou nutriční hodnotou na trhu a tím i zajištění zdravé výživy obyvatel. Realizace cíle proběhla na výzkumné stanici Valečov v letech 2016-2019, která se nachází v bramborářské výrobní oblasti, v podmínkách typické kambizemě slabě oglejené, středně těžké. Nadmořská výška lokality je 460 metrů, průměrná roční teplota 7,0 °C a roční suma srážek 652 mm. Topinambur byl pěstován v hrůbcích s velikostí sponu 0,40 x 0,75 m. Výsadba probíhala ručně. Před výsadbou byla aplikována minerální hnojiva Močovina (49 % N) v dávce 250 kg/ha a Patentkali (30 % K<sub>2</sub>O a 10 % MgO) (0,4 t/ha). Po sázení byl porost preemergentně ošetřen herbicidem Afalon 45 SC v dávce 1 l/ha (2016, 2017) a Bandur v dávce 4 l/ha (2018, 2019). Žádné další pesticidy nebyly během vegetace použity. Testováno bylo celkem 15 genotypů (Tab. 1). Byl zde zjišťován obsah sušiny, obsah inulinu v čerstvé hmotě (%) a v sušině (%). Zároveň byl porovnán obsah inulinu v sušině s ohledem na termín sklizně (jaro, podzim). Sklizeň probíhala za pomoci jednořádkového vyorávače SAMRO. Stanovení inulinu bylo provedeno polarimetricky po předchozí hydrolyze

kyselinou chlorovodíkovou (NOVOTNÝ, 2000). Vyhodnocení všech získaných výsledků bylo provedeno statistickým softwarem Statistika.cz, kde byla nejprve ověřena homogenita rozptylů Levenovým testem homogenity a následně byly porovnány střední hodnoty rozptylů analýzou rozptylu (ANOVA).

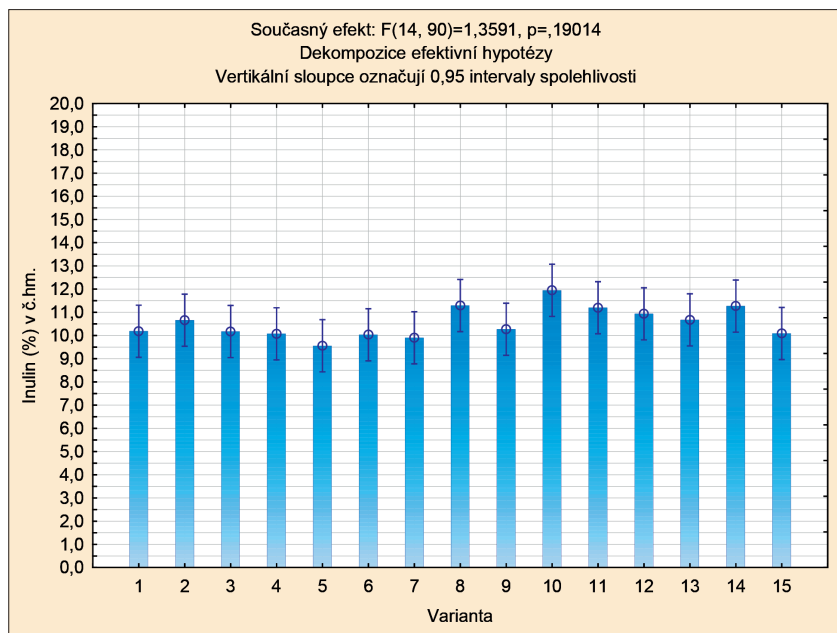
Tab. 1: Testované genotypy

Varianta	Genotyp	Varianta	Genotyp	Varianta	Genotyp
1	Běloslupké	6	Karin	11	č. 72
2	Reka	7	Zlata	12	č. 73
3	Rút	8	Völkenroder Spindel	13	č. 75
4	Skarlet	9	Lola	14	Tápiói Sima
5	C 63	10	Gigant	15	Tápiói Kovai

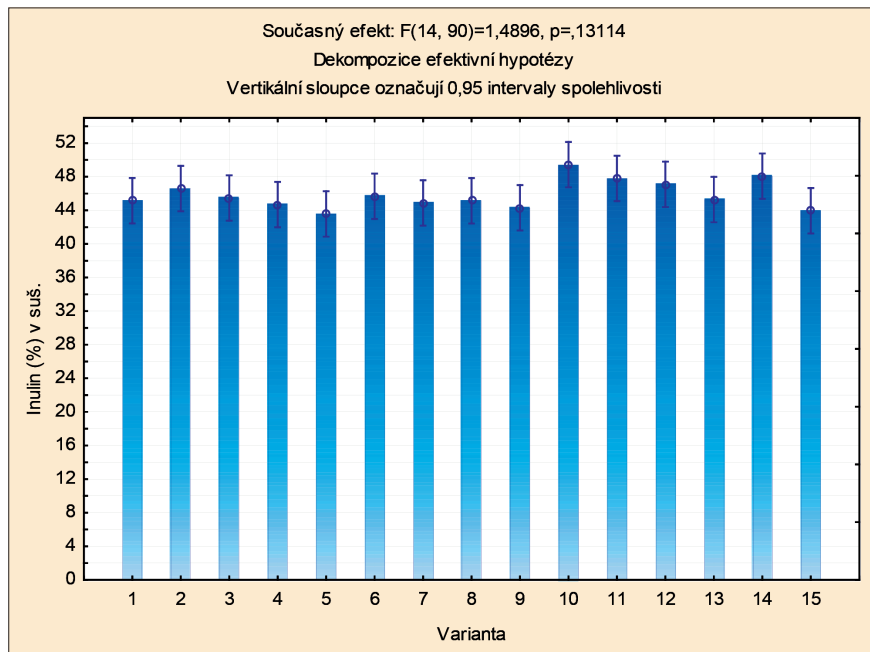
Obr. 1: Vliv genotypu na obsah sušiny hlíz topinamburu (%) v průměru let 2016–2019



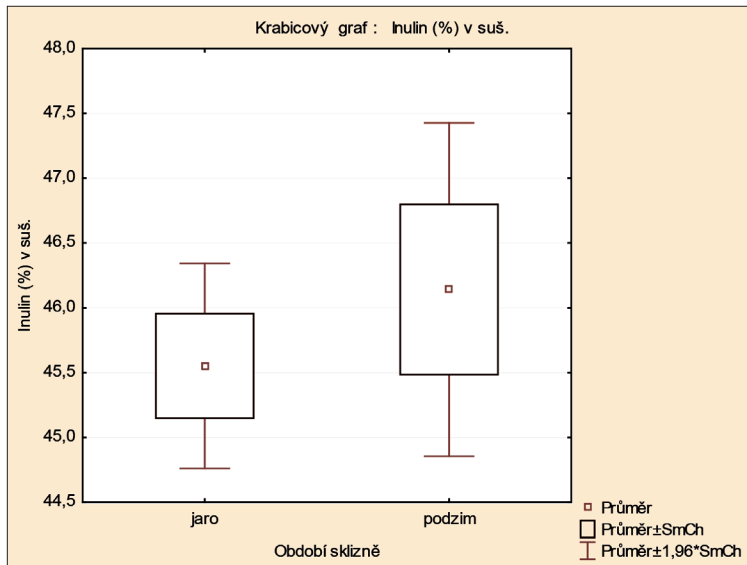
**Obr. 2:** Vliv genotypu na obsah inulinu v čerstvé hmotě topinamburu (%) v průměru let 2016–2019



**Obr. 3:** Vliv genotypu na obsah inulinu v sušině hlíz topinamburu (%) v průměru let 2016–2019



Obr. 4: Vliv termínu sklizně na obsah inulinu v sušině topinamburu (%)



## VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků zjištěných v rámci sledovaných let (2016-2019) byl obsah sušiny (Obr. 1) v hlízách topinamburu statisticky neprůkazný. Tendenčně nejvíce sušiny bylo stanoveno u genotypu Völkender Spindel (25,01 %) a Gigantu (24,46 %). Nejméně sušiny měla varianta č. 7 (Zlata – 21,97 %). MINX *et al.* (1994) uvádí, že obsah sušiny v hlízách se pohybuje v rozmezí 15,0–25,0 %.

Obsah inulinu v čerstvých hlízách (Obr. 2) se pohyboval od 9,56 % u genotypu Zlata do 11,27 % u Gigantu. Některé hlízy topinamburu obsahují až 15 % inulinu (KUNOVÁ, 2004). Dále byl hodnocen obsah inulinu v sušině hlíz (Obr. 3), statistická průkaznost nebyla zjištěna ani na jedné z hladin významnosti. Tendenčně nejvyšší obsah inulinu v sušině hlíz měl Gigant, a to 49,43 %. Nejnižší obsah inulinu v sušině hlíz byl stanoven u klonu C 63 s naměřenou hodnotou 43,57 %. Tento rozdíl činí zhruba 10 % obsahu inulinu v sušině hlíz. Vliv na obsah inulinu v sušině měl i termín sklizně hlíz, více inulinu bylo zaznamenáno při podzimní sklizni oproti jarní (Obr. 4). Ze získaných výsledků během pozorování lze odvodit, že každý genotyp topinamburu má odlišný obsah inulinu v hlízách.

BOBRIVNYK *et al.* (2017) konstatují, že existuje mnoho odrůd topinamburu (téměř 250 odrůd), které se vzájemně liší výnosem, délkou vegetace a obsahem různých látek. Rozdíly v obsahu inulinu v rámci genotypů se projeví zejména po usušení hlíz. Získané výsledky lze zohlednit při zpracování hlíz na inulin.

V minulosti se hlízy využívaly zejména ke krmivářským účelům. ČÍŽ (2008) uvádí, že další využití hlíz topinamburu bylo spíše na zpracování lihu z důvodu levného zdroje lehké zkvasitelných cukrů pro výrobu bioetanolu. V současné době má tato netradiční plodina velký potenciál do budoucna vzhledem k jeho nutričnímu složení. Hlízy jsou považovány díky vysokému obsahu inulinu za funkční potravinu. Funkční potravina je definována jako potravina, která má vliv alespoň na jednu cílovou funkci v těle, kromě základních nutričních efektů a zároveň dokáže snížit riziko onemocnění (YANG *et al.*, 2015). Inulin extrahovaný z topinamburu se v malém množství používá jako surovina pro výrobu fruktózových sirupů pro diabetiky a dále pak k výrobě aditivních látek nazývaných fruktooligosacharidy.

## ZÁVĚR

V přesných polních pokusech byly zařazeny různé genotypy topinamburu v závislosti na porovnání obsahu inulinu v hlízách. Ze získaných výsledků vyplývá, že výnos inulinu lze do jisté míry ovlivnit genotypem pěstovaného topinamburu. Nejvyšší obsah inulinu měl Gigant, který měl zároveň velmi dobrý výnos celkové sušiny hlíz. Celkově se obsahy inulinu pohybovaly v rozmezí 9,56–11,27 % v čerstvých hlízách, z čehož vyplývá, že získané obsahy inulinu byly na optimální úrovni. Obsah inulinu byl ovlivněn zároveň i termínem sklizně. Vyšší obsahy inulinu byly zaznamenány u podzimní sklizně oproti jarní. Závěrem lze konstatovat, že při pěstování topinamburu je nutné zohlednit směr pěstování. Pokud je prioritou výtěžnost inulinu, je důležité cílit výběr genotypu dle zjištěného celkového obsahu inulinu v sušině hlíz.

## PODĚKOVÁNÍ

Príspevek byl zpracován za institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace reg. č. MZE-RO1619.

## LITERATURA

- BOBRIVNYK, L.D. – REMESLO, N.V. – STEPANETS, L.F. – FEDORENCHENKO, L.O. (2017): Chemické složení hlíz vybraných odrůd topinamburu. Listy cukrovarnické a řepařské, 133(3): 104–108.
- ČÍŽ, K. (2008): Některé zemědělské suroviny a jejich úprava pro výrobu bioetanolu. Listy cukrovarnické a řepařské, 124(2): 46–47.
- KASAL, P. (2001): Topinambur – znovuoobjevená plodina. Úroda, 49(2): 23–25.
- KASAL, P. – ŠIMKOVÁ, D. – SVOBODOVÁ, A. – MERUNKOVÁ, A. (2016): Pěstování a užití topinamburu u malopěstí- telů a na zahrádkách. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský. 23 s.
- KATHY, R.N. (1999): Inulin and oligofructose: What are they? The Journal of Nutrition, 129(7): 1402S–1406S.
- KONEČNÝ, I. (1997): Pěstování čekanky. Metodika pro zemědělskou praxi. Praha: Ústav zemědělských a potravinář- ských informací. 22 s.
- KUNOVÁ, V. (2004): Zdravá výživa. Praha: Grada. 136 s.
- MINX, L. – DIVIŠ, J. – VOTOUPAL, B. (1994): Topinambury. In: Rostlinná výroba III., Okopaniny. Praha: AF VŠZ: 140–143.
- MOUDRÝ, J. – STRAŠIL, Z. (1996): Alternativní plodiny. České Budějovice: Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity. 90 s.
- NOVOTNÝ, F. (2000): Metodiky chemických rozborů pro hodnocení kvality odrůd - jednotné pracovní postupy. Brno: ÚKZÚZ: 166–168.
- VELÍŠEK, J. (1999): Chemie potravin 1. 1. vyd. Tábor: OSSIS. 328 s.
- YANG, L. – HE, Q.S. – CORSCADDEN, K. – UDENIGWE, CH.C. (2015): The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production. Biotechnology Reports, 5: 77–88.

---

SVOBODOVÁ, A. – ŠIMKOVÁ, D. – KASAL, P.

### AN EFFECT OF JERUSALEM ARTICHOKE GENOTYPE WITH RESPECT TO THE CONTENT OF INULIN IN TUBERS

Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2020, 26: 57–63

In recent years an interest has been increased in growing of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). Considering high content of inulin-type fructan content Jerusalem artichoke tubers are classified as dietary food. The term inulin-type fructans involves all  $\beta$  linear fructans, including native inulin, oligofructose and also a specific combination of oligofructose and HP inulin. Inulin is fermented in colon and this causes significant changes in intestinal microflora composition with increased and decreased number of bacteria potentially supporting human health. For this reason the content of inulin in tubers was investigated in individual genotypes. Monitoring was done in Valečov research station for four years (2016–2019). Under the same growing conditions 15 genotypes were studied. Subsequently, the genotype possessing the highest inulin content in tubers was selected.

Jerusalem artichoke; inulin; tubers; genotype

---

#### Kontaktní adresa:

Ing. Andrea SVOBODOVÁ, Ph.D.

Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

Dobrovského 2366, 580 01 Havlíčkův Brod, Česká republika

e-mail: svobodova@vubhb.cz