

*A23L 19/00* (2016.01)  
*A23L 27/10* (2016.01)  
*A23L 5/20* (2016.01)  
*A61K 36/8962* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2020-44**  
(22) Přihlášeno: **30.01.2020**  
(40) Zveřejněno: **27.01.2021**  
**(Věstník č. 4/2021)**  
(47) Uděleno: **17.12.2020**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **27.01.2021**  
**(Věstník č. 4/2021)**

(56) Relevantní dokumenty:  
WO 2009011521 A1; EP 1752051 A1; KR 20090114578 A; KR 20190003172 A; CN 102450618 A; CZ 2020-37194.

- (73) Majitel patentu:  
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,  
České Budějovice, České Budějovice 2, CZ
- (72) Původce:  
doc. Ing. František Vácha, CSc., České Budějovice,  
České Budějovice 2, CZ  
Ing. Jan Bedrníček, České Budějovice, České  
Budějovice 3, CZ  
Ing. Pavel Smetana, Ph.D., Staré Hodějovice, CZ  
doc. Ing. Eva Samková, Ph.D., Hluboká nad  
Vltavou, CZ  
Dr. Ing. Jaromír Kadlec, České Budějovice, České  
Budějovice 3, CZ  
Ing. Dana Jirotková, Ph.D., České Budějovice,  
České Budějovice 2, CZ  
Ing. Karel Tůma, Chelčice, CZ
- (74) Zástupce:  
PatentCentrum Sedlák & Partners s.r.o., Okružní  
2824, 370 01 České Budějovice, České Budějovice  
3

(54) Název vynálezu:  
**Způsob přípravy černého česneku s  
antioxidační aktivitou a černý česnek  
připravený tímto způsobem**

(57) Anotace:  
Příprava černého česneku s antioxidační aktivitou probíhá v zařízení, ve kterém není nutná regulace relativní vzdušné vlhkosti, neboť vzniká samovolně při zahřívání česneku a tím napomáhá procesu tzv. staření neboli zrání. Příprava probíhá tak, že se alespoň jedna palice čerstvého česneku *Allium sativum* L. zabalí do neprodyšného obalu, ze kterého se odsaje vzduch a umístí se do temperačního zařízení. V první fázi přípravy se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 5 dní na teplotu 60 až 85 °C, čímž se v neprodyšném obalu vytváří vzdušná vlhkost v rozmezí 80 až 90 % rh. V druhé fázi se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 2 dní na teplotu 25 až 35 °C. Ve třetí fázi se zařízení vyhřívá po dobu 10 až 28 dní na teplotu 60 až 80 °C, čímž se v neprodyšném obalu vytváří vzdušná vlhkost v rozmezí 70 až 80 % rh.

## Způsob přípravy černého česneku s antioxidační aktivitou a černý česnek připravený tímto způsobem

### 5 Oblast techniky

Vynález se týká oblasti potravinářství, konkrétně způsobu přípravy černého česneku a černého česneku připraveného tímto způsobem.

10

### Dosavadní stav techniky

Antioxidanty jsou látky, které omezují aktivitu volných radikálů, snižují pravděpodobnost jejich vzniku nebo je převádějí do méně reaktivních nebo nereaktivních stavů. Tím omezují proces oxidace v organismu, proto jsou jako konzervanty přidávány do potravin, které by jinak byly oxidací poškozovány. Látky s antioxidačním působením jsou tedy velmi důležitou složkou lidské potravy, neboť jejich příjem může redukovat riziko vzniku tzv. oxidačního stresu, který se vyznačuje nízkou hladinou antioxidantů, a naopak vysokým obsahem volných radikálů v krvi. Oxidační stres je negativní jev, který významně přispívá ke vzniku mnohých civilizačních chorob, mezi které patří například různé typy rakovin, kardiovaskulární či neurologická onemocnění.

Z tohoto důvodu je příjem těchto biologicky aktivních látek, jinak nazývaných antioxidantů, velmi důležitý, bohužel jejich obsah ve stravě často kolísá, popřípadě je téměř nulový. Je velmi důležité zajistit co největší přísun antioxidační složky do lidského těla, a to zejména z potravin. Stravovací zvyklosti mnoha konzumentů však toto nezajišťují, neboť v jídelníčku mnohdy chybí ovoce, zelenina a jiné potraviny bohaté na antioxidační složku. Jako příklad mohou sloužit masné výrobky, bílé pečivo atd., kde obsah antioxidantů je téměř nulový, ačkoli jejich spotřeba je na běžného konzumenta velmi vysoká. Antioxidanty jsou tedy významnou složkou potravy, protože jejich přítomnost v organismu napomáhá snížení rizika vzniku civilizačních chorob, jako je např. nárůst alergických a autoimunitních onemocnění, snížení odolnosti k infekčním chorobám, rakovina či nemoci srdce. Za příčinami těchto chorob zpravidla stojí nevhodná skladba jídelníčku obsahujícího jídla s vysokým obsahem kalorií a tučných jídel, nadměrná konzumace alkoholu a cigaret, nedostatek fyzického pohybu a nadměrný či trvalý stres.

Pro vzájemné porovnávání antioxidačních účinků různých látek, zejména u potravin, byl zaveden pojem celková antioxidační aktivita neboli total antioxidant activity, TAA. Tento parametr kvantifikuje schopnost antioxidantů odbourávat radikály. Existuje velké množství metod pro stanovení TAA, přičemž nejčastěji používanou metodou je TEAC neboli Trolox Equivalent Antioxidant Capacity. Tato spektrofotometrická metoda určuje antioxidační aktivitu vzorku ekvivalentní určitému množství standardu Troloxu neboli 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-karboxylové kyseliny. Směsné vzorky se hodnotí jako látkové množství Troloxu odpovídající aktivitě 1 g či 1 ml vzorku, označované např. jako g Trolox eq/g sušiny. Tato metoda může být aplikována na měření čistých látek, vodných roztoků i nápojů. Antioxidační aktivitu látek lze měřit metodami chemickými a fyzikálními. Chemické metody spočívají v použití činidel poskytujících s volnými kyslíkovými radikály barevné produkty, jejich vzniku brání ve vzorku obsažené antioxidanty. Nejčastěji se využívají metody založené na eliminaci syntetických stabilních radikálů, jako např. využití látky 1,1-difenyl-2-(2,4,6-trinitrofenyl) hydrazyl neboli DPPH nebo na principu redoxní reakce, což je metoda FRAP neboli Ferric Reducing Antioxidant Power, kde se využívá schopnost antioxidantů redukovat železité komplexy.

50

Rostlinné produkty jsou nejbohatším zdrojem antioxidantů, mezi kterými má významné zastoupení i česnek setý neboli *Allium sativum* L. Česnek obsahuje řadu pozitivně biologicky působících látek zastoupených sirnými deriváty cysteinu, flavonoidy či fruktany, jejichž příjem je spojen s příznivými účinky na lidské zdraví. Čerstvý česnek je využíván nespočetnými způsoby, od kuchyňského zpracování až po průmyslové aplikace, např. při výrobě masných či pekařských

55

výrobků. Nicméně některými jedinci je přijímán negativně, jelikož jeho ostré aroma způsobené sirnými látkami může způsobovat nevolnost, tudíž je jeho přímá konzumace možná pouze ve velmi malém množství.

- 5 Nevýhody klasického čerstvého česneku odstraňuje tzv. černý česnek. V případě černého česneku se nejedná o zvláštní odrůdu, jde o klasický česnek *Allium sativum* L. dovážený zejména z Číny, jen speciálně zpracovaný. Černý česnek získává díky speciálnímu způsobu přípravy své nezaměnitelné vlastnosti. Výrazně se snížila jeho ostrá chuť a zápach, která mnoha konzumentům vadí u čerstvého česneku. Výrobní postup, při kterém se připraví černý česnek, je velmi rozmanitý.
- 10 Záleží na celé řadě faktorů, které se daného procesu účastní, přednostně jde o teplotu, vlhkost a dobu působení těchto proměnných. Správná kombinace těchto parametrů je stěžejně důležitá, neboť při příliš vysoké teplotě a nízké relativní vzdušné vlhkosti dochází k přílišnému vysoušení česneku, který má poté příliš tvrdou konzistenci a také nepříjemnou „připálenou“ chuť. Proto v řadě případů je připraven česnek, jehož sensorické vlastnosti v žádném případě neodpovídají
- 15 kvalitě černého česneku, a jehož parametry nejsou žádným způsobem kvalifikovány a kvantifikovány, tudíž spotřebitel neví, jaké kvality černý česnek kupuje. Navíc černé česneky uváděné na trh jsou téměř vždy importované z Číny, nelze tudíž vždy zajistit jejich zdravotní nezávadnost.
- 20 Úkolem vynálezu je proto vytvoření způsobu přípravy černého česneku s antioxidační aktivitou, který by odstraňoval výše uvedené nedostatky, který by poskytoval jednoduchý ale velmi efektivní postup přípravy černého česneku z českých odrůd s příznivějšími organoleptickými vlastnostmi a příjemnější texturou oproti syrovému čerstvému česneku.

25

#### Podstata vynálezu

- Vytčený úkol je vyřešen způsobem přípravy černého česneku s antioxidační aktivitou podle tohoto vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že příprava probíhá v zařízení, ve kterých není nutná
- 30 regulace relativní vzdušné vlhkosti, která vzniká samovolně při zahřívání česneku a která napomáhá procesu tzv. stažení neboli zrání čerstvého česneku za vzniku černého česneku s výrazně lepšími vlastnostmi. Záleží na celé řadě faktorů, které se daného procesu účastní, přednostně jde o teplotu, vlhkost a dobu působení těchto proměnných. Při tomto způsobu se alespoň jedna palice čerstvého česneku *Allium sativum* L. českých odrůd zabalí do neprodyšného obalu, ze kterého se
- 35 odsaje vzduch a tento neprodyšný obal s čerstvým česnekem se umístí do temperačního zařízení, které dokáže udržovat teplotu mezi 25 až 85 °C po dobu několika dnů až týdnů. V tomto výrobním postupu tedy odpadá regulace relativní vlhkosti vzduchu, protože je pro stažení využívána pouze vlhkost, resp. voda obsažená v čerstvých bílých česnekových stroužcích. Důvodem zabalení česneků do vakuového neprodyšného obalu je tedy zabránění úniku vody, a tedy úplného vysušení
- 40 česneku v sušárně, a vytvoření optimálních podmínek pro vlastní proces. Takto vysušený česnek by neměl vhodné antioxidační vlastnosti.

- V první fázi přípravy černého česneku se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 5 dní na teplotu 60 až 85 °C, čímž se v neprodyšném obalu vytváří relativní vzdušná vlhkost v rozmezí 80 až 90 % rh.
- 45 Díky těmto nastaveným podmínkám probíhá nastartování procesů stažení, kdy dochází ke změně textury a deaktivaci enzymů. V druhé fázi se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 2 dní na teplotu 25 až 35 °C, v této fázi při snížení teploty dochází ke stabilizaci staženého česneku a k ustálení hodnoty pH. Ve třetí poslední fázi se zařízení vyhřívá po dobu 10 až 28 dní na teplotu 60 až 80 °C, čímž se v neprodyšném obalu vytváří vzdušná vlhkost v rozmezí 70 až 80 % rh a tím dochází k finálnímu
- 50 probarvení, zvýšení sušiny a ukončení celého procesu přípravy černého česneku s antioxidační aktivitou.

V jednom výhodném provedení se využívá standardního postupu přípravy černého česneku, kdy se v první fázi zařízení vyhřívá po dobu 3 až 5 dní na teplotu 78 až 85 °C, v druhé fázi se zařízení

vyhřívá po dobu 1 až 2 dní na teplotu 25 až 35 °C a ve třetí fázi se zařízení vyhřívá po dobu 21 až 28 dní na teplotu 72 až 75 °C.

- 5 V jiném dalším výhodném provedení se využívá zrychleného postupu přípravy černého česneku, kdy se v první fázi zařízení vyhřívá po dobu 1 až 3 dní na teplotu 78 až 85 °C, v druhé fázi se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 2 dní na teplotu 25 až 35 °C a ve třetí fázi se zařízení vyhřívá po dobu 10 až 12 dní na teplotu 68 až 75 °C.

- 10 Černá barva česneku je výsledkem dějů probíhajících při tepelném zpracování potravin, zahrnujícím, tzv. Maillardovu reakci. Při ní vzniká řada látek dodávajících výrobkům charakteristické zbarvení, chuť a vůni. Maillardova reakce je typická například pro pekařské výrobky. Během přípravy černého česneku nejsou použity žádné další látky, důležitá je pouze teplota a vlhkost, jedná se vlastně o mimořádně dlouhé a pomalé pečení.

- 15 Předmětem vynálezu je rovněž černý česnek s antioxidační aktivitou připravený výše uvedeným způsobem. Rozdíly měřených parametrů mezi čerstvým česnekem a černým česnekem podle tohoto technického řešení je uvedeno v následující tabulce:

Parametr	Hodnota	
	Čerstvý česnek	Černý česnek
Sušina (%)	36,55 až 43,05	61,57 až 65,50
pH	5,99 až 6,11	4,21 až 4,52
Rozpustná sušina (°Brix)	32 až 39,70	51 až 60
Světlost (CIE systém, hodnota L)	79,59 až 88,79	20,50 až 23,27
Antioxidační aktivita DPPH (mg Trolox eq/g sušiny)	0,83 až 2,38	7,75 až 12,69
Antioxidační aktivita FRAP (mg Trolox eq/g sušiny)	0,25 až 0,84	8,40 až 13,90
Textura/konzistence (N): síla potřebná k přeříznutí stroužku	24,14 až 48,09	1,88 až 2,81
Senzorické vlastnosti – popis	Typicky česneková chuť, palčivá, ostrá	Vysoce specifická chuť, sladko-kyselá s možným velmi mírným náznakem česnekové chuti

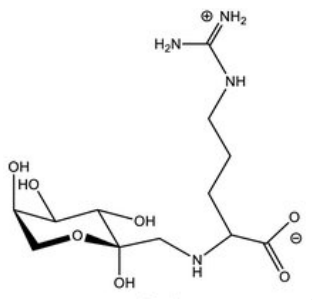
- 20 Stanovení rozpustné sušiny je prováděno na refraktometru. Stanovení je založeno na principu indexu lomu světla v cukerném roztoku. Rozpustná sušina je vyjádřena v jednotkách °Brix, což znamená % rozpuštěných pevných látek v roztoku. Samotné stanovení se provádí tak, že se vzorek nakrájí na malé kousky, ty se poté převedou do zkumavky, přidá se deionizovaná voda, ve které se nechá vzorek extrahovat a poté se vodná fáze kápne na měřicí komoru refraktometru. Nakonec se odečte ze stupnice °Brix a vynásobí se ředicím faktorem.
- 25

Hodnota L neboli světlost je jednou ze tří hodnot v systému CIE L\*a\*b\*. Rozsah hodnoty L je od 0 (černá barva) do 100 (čistě bílá barva). Stanovuje se přístrojově spektrokolorimetrem na základě

odrazu světla od zkoumaného vzorku zpět do přístroje, který poté složení světla (vlnových délek) vyhodnotí.

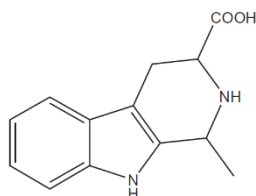
5 Ve výhodném provedení je antioxidační aktivita mimo jiné zajištěna antioxidanty, které se běžně v čerstvém česneku nevyskytují:

N- $\alpha$ -(1-deoxy-d-fruktos-1-yl)-l-argininem (FruArg)



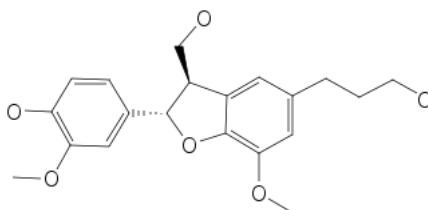
10

1-methyl-1,2,3,4-tetrahydro- $\beta$ -carbolin-3-karboxylovou kyselinou (MTHCA), která inaktivuje peroxidové radikály



15

a dihydrodehydrodikoniferyl alkoholem



20 Výhody způsobu přípravy černého česneku se zvýšeným obsahem antioxidantů podle tohoto vynálezu spočívají zejména v tom, že se jedná o jednoduchý a velmi efektivní postup přípravy černého česneku z českých odrůd s příznivějšími organoleptickými vlastnostmi a příjemnější texturou oproti syrovému čerstvému česneku a jeho ostré aroma způsobené sirnými látkami je tak potlačeno, tudíž mohou tento černý česnek konzumovat i lidé, kteří se běžnému česneku vyhýbají.

25

#### Příklady uskutečnění vynálezu

Srovnávací příklady:

30

Příklad 1

Čerstvé česneky jsou do temperačního zařízení s regulovanou teplotou vloženy volně bez zabalení do neprodyšných obalů, konkrétně vakuových sáčků.

35

Parametr	Hodnota
Průběh teploty během výroby (°C)	1. fáze: 3 dny - 79 °C 2. fáze: 2 dny - 35 °C 3. fáze: 28 dnů - 72 °C Celkem 33 dnů

Výsledek neodpovídá požadovaným vlastnostem. Stařený černý česnek je velmi tvrdý, nelze jej rozmělnit jinak než velkým tlakem. Senzorické vlastnosti jsou neodpovídající, zejména z důvodu hořké chuti, vůně po spálenině.

5

## Příklad 2

Čerstvé česneky jsou do temperačního zařízení vloženy ve vakuových sáčcích, teplota během stařicího procesu je udržována ve vysokém pásmu.

10

Parametr	Hodnota
Průběh teploty během výroby (°C)	1. fáze: 29 dnů - 85 °C

Výsledek neodpovídá požadovaným vlastnostem. Konzistence takto připravených česneků je velmi řídká a vodnatá, chuť je příliš hořká a kyselá. Vůně v sobě nese zbytky česnekového pachu.

15

## Příklad 3 – Standardní postup

Čerstvé česneky jsou vakuově zabaleny do vakuových sáčků, následně byly vloženy do temperačního zařízení s regulovatelnou teplotou:

Parametr	Hodnota
Průběh teploty během výroby (°C)	1. fáze: 3 dny - 82 °C - 80 % rh 2. fáze: 2 dny - 29 °C 3. fáze: 24 dnů - 73 °C - 80 % rh Celkem 29 dnů

20

Změny česneku, které proběhly v průběhu staření, byly sledovány a jednalo se o pH, světlost, sušinu, texturu a senzorické vlastnosti. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

Změny vybraných parametrů česneku setého (*Allium sativum* L.) v průběhu staření

25

Doba staření (dny)	pH	Světlost (CIE systém, hodnota L)	Sušina (%)	Textura/konzistence (N): síla potřebná k přeříznutí stroužku	Senzorické vlastnosti
0	6,11	87,99	40,24	42,15	Typicky česneková chuť, palčivá, ostrá
5	5,84	80,22	45,21	41,09	Typicky česneková chuť, mírně palčivá
7	5,08	52,14	48,27	21,14	Mírně česneková chuť, sladké tóny
29	4,25	22,15	64,48	2,05	Vysoce specifická chuť, sladko-kyselá

## Příklad 4 – Standardní postup

- 5 Čerstvé česneky jsou vakuově zabaleny do vakuových sáčků, následně byly vloženy do temperačního zařízení s regulovatelnou teplotou:

Parametr	Hodnota
Průběh teploty během výroby (°C)	1. fáze: 5 dní - 60 °C - 90 % rh 2. fáze: 2 dny - 25 °C 3. fáze: 28 dnů - 61 °C - 70 % rh Celkem 35 dnů

- 10 Změny česneku, které proběhly v průběhu staření, byly sledovány a jednalo se o pH, světlost, sušinu, texturu a senzorycké vlastnosti. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

Změny vybraných parametrů česneku setého (*Allium sativum* L.) v průběhu staření

Doba staření (dny)	pH	Světlost (CIE systém, hodnota L)	Sušina (%)	Textura/konzistence (N): síla potřebná k přeříznutí stroužku	Senzorycké vlastnosti
0	6,09	87,47	41,84	43,75	Typicky česneková chuť, palčivá, ostrá
5	5,64	79,72	47,81	37,02	Typicky česneková chuť, mírně palčivá
7	5,01	49,25	51,01	17,78	Mírně česneková chuť, sladké tóny
35	4,47	23,17	63,78	1,97	Vysoce specifická chuť, sladko-kyselá

## Příklad 5 – Zrychlený postup

- 15 Čerstvé česneky jsou vakuově zabaleny do vakuových sáčků, následně byly vloženy do temperačního zařízení s regulovatelnou teplotou:

Parametr	Hodnota
Průběh teploty během výroby (°C)	1. fáze: 1 den - 85 °C 2. fáze: 1 den - 30 °C 3. fáze: 10 dnů - 70 °C Celkem 12 dnů

- 20 Změny česneku, které proběhly v průběhu staření, byly sledovány a jednalo se o pH, světlost, sušinu, texturu a senzorycké vlastnosti. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

Změny vybraných parametrů česneku setého (*Allium sativum* L.) v průběhu staření

Doba staření (dny)	pH	Světlost (CIE systém, hodnota L)	Sušina (%)	Textura/konzistence (N): síla potřebná k přerýznutí stroužku	Senzorické vlastnosti
0	6,05	88,23	42,31	45,24	Typicky česneková chuť, palčivá, ostrá
3	5,42	78,54	51,05	25,24	Mírně česneková chuť, sladké tóny
5	5,29	48,25	59,73	10,29	Specifická chuť, mírně sladko-kyselá
12	4,31	21,38	61,57	1,88	Vysoce specifická chuť, sladko-kyselá

#### Průmyslová využitelnost

5

Způsob přípravy černého česneku s antioxidační aktivitou podle tohoto vynálezu je progresivním technologickým postupem kombinujícím teplotu, vlhkost a dobu jejich působení na stařený produkt. V jeho průběhu se významně pozitivně mění celá řada parametrů, jako je pH, textura, sušina, světlost, antioxidační a sensorické vlastnosti a další. Tím je jeho aplikace určena pro

10

potravinářský průmysl.



## PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob přípravy černého česneku s antioxidační aktivitou, **vyznačující se tím**, že se alespoň jedna palice čerstvého česneku *Allium sativum* L. zabalí do neprodyšného obalu, ze kterého se odsaje vzduch, umístí se do temperačního zařízení, kde se v první fázi zařízení vyhřívá po dobu 1 až 5 dní na teplotu 60 až 85 °C, čímž se v neprodyšném obalu vytváří vzdušná vlhkost v rozmezí 80 až 90 % rh, v druhé fázi se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 2 dní na teplotu 25 až 35 °C a ve třetí fázi se zařízení vyhřívá po dobu 10 až 28 dní na teplotu 60 až 80 °C, čímž se v neprodyšném obalu  
10 vytváří vzdušná vlhkost v rozmezí 70 až 80 % rh.
- 15 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v první fázi se zařízení vyhřívá po dobu 3 až 5 dní na teplotu 78 až 85 °C, v druhé fázi se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 2 dní na teplotu 25 až 35 °C a ve třetí fázi se zařízení vyhřívá po dobu 21 až 28 dní na teplotu 72 až 75 °C.
3. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v první fázi se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 3 dní na teplotu 78 až 85 °C, v druhé fázi se zařízení vyhřívá po dobu 1 až 2 dní na teplotu 25 až 35 °C a ve třetí fázi se zařízení vyhřívá po dobu 10 až 12 dní na teplotu 68 až 75 °C.
- 20 4. Černý česnek s antioxidační aktivitou připravený způsobem podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že sušina černého česneku je od 60 do 66 % hmotn., pH je od 4,2 do 4,6, antioxidační aktivita je od 7 do 14 mg Trolox eq/g sušiny.
- 25 5. Černý česnek podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že antioxidační aktivita je tvořena látkami: N- $\alpha$ -(1-deoxy-d-fruktos-1-yl)-l-arginin, kyselina 1-methyl-1,2,3,4-tetrahydro- $\beta$ -carboline-3-karboxylová, dihydrodehydrodikoniferyl alkohol.