



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254253

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

A 01 C 21/00

(22) Přihlášeno 17 01 83

(21) PV 286-83

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 09 88

(75)

Autor vynálezu

VAŇHA BEDŘICH ing. CSc., HAVLÍČKŮV BROD

(54) Způsob zvyšování výnosu brambor přihnojováním podle chemického rozboru rostlin

Řešení se týká způsobu zvyšování výnosu a kvality brambor. Účelem je vyrovnat poměr živin v porostu brambor pro efektivnější využití všech živin přijmutých rostlinami. Dosahuje se toho přihnojováním porostu, ve vztahu k procentickému obsahu a poměru základních živin ve fenofázi začátku květu. To je způsobem, který uvádí jak využít souboru kritérií a výsledků anorganického rozboru natě ke zjištění případného nedostatku dusíku v rostlinách (té ze základních živin N,P,K, která se v rostlinách nedostává) a stanovit dávku hnojiv potřebnou k odstranění tohoto nedostatku. Proti ostatním způsobům má výhodu v tom, že klasifikuje výživný stav porostu, ovlivněný kvalitou sadby a interakcí počasí s použitým způsobem agrotechniky v daném roce a koriguje jej přihnojením v konečné fázi tvorby výnosu. Přitom předchází předhnojování brambor dusíkem a tím chrání jejich kvalitu i přispívá k ochraně životního prostředí.

Vynález se týká způsobu zvyšování výnosu a/nebo kvality brambor působením hnojiv přidávaných do půdy podle chemického rozboru rostlin.

V současné době se působí hnojením dusíkem na výnos a kvalitu brambor podle paušálně stanovených dávek nebo místních zkušeností nebo vizuálního posouzení vzhledu rostlin, které nerespektují biologické požadavky rostlin podle konkrétních podmínek jejich výživného stavu ovlivněného ekologickými podmínkami, včetně kvality sadby a povětrnosti ročníku i jí ovlivňované úrovně agrotechniky. To vede v praxi k tomu, že se častěji nedohnojuje nebo přehnojuje, čímž dochází nejen k plýtvání hnojivy, ale i ke zhoršování kvality brambor a k nedosahování možných vysokých výnosů. To má za následek značné národohospodářské ztráty způsobené špatným využíváním hnojiv, jakož i ztráty na výnosech a zhoršování kvality brambor i efektivnosti výroby této důležité okopaniny.

Tyto nedostatky odstraňuje způsob zvyšování výnosu brambor působením hnojiv přidávaných do půdy podle chemického rozboru rostlin, tj. přihnojování podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že při obsahu dusíku v sušině nadzemní hmoty, tj. natě ve fenofázi začátku květu a/nebo na začátku opadávání pupat, pod 4,1 % N a při poměru N/P pod 12,4 u odrůd typu RADKA, a 11,0 u odrůd typu BLANÍK a při poměru K/N nad 1,3 se přidá do půdy 10 až 80 kg.ha⁻¹ dusíku.

To znamená, že se působí na takovýto porost i půdu uvedenou dávkou 10 až 80 kg.ha⁻¹ N diferencovanou podle odrůd a užitkových směrů brambor, jak uvádějí tabulky A,B, ve kterých se určuje konkrétní dávka kg.ha⁻¹ N polohou poměru N/P natě mezi dvěma krajními poměry (podíly). Naproti tomu u porostů s poměrem K/N = 1,3 a menším a/nebo s poměrem N/P nad 10,9 v sušině natě se přidá dusík u všech odrůd brambor jen při obsahu pod 3,3 % N v sušině natě a výše jeho dávky se omezí na 40 kg.ha⁻¹ N, které se přidají do půdy při obsahu pod 2,7 % N v sušině natě, až na 10 kg.ha⁻¹ N, které se přidají při obsahu 3,2 % N v sušině natě.

Výhodou je, že způsobem podle vynálezu se určí ty porosty brambor, které trpí nedostatkem N a zároveň se odliší od porostů s dobrým až nadměrným obsahem této živiny, a to ve fázi začátku květu. To znamená ve fázi velké potřeby živin na tvorbu hlíz a v období, do kterého výživný stav porostu mohl být podstatně ovlivněn nejenom složením půdy a základním hnojením (formami, dávkami a způsobem zapravení jednotlivých druhů hnojiv), ale také velikostí a kvalitou použité sadby i způsobem provedení jednotlivých agrotechnických zásahů a počasím, tj. vlivy jejichž účinek na výživný stav porostu dosavadní způsoby zjišťování potřeby nemohly zjistit.

Vyloučením paušálního přidávání dusíku (přihnojování) u porostů s relativním nadbytkem dusíku na straně jedné a naopak přidáním N porostům s nedostatkem této živiny na straně druhé se získá zvýšení výnosu brambor alepší se jejich kvalita, která paušálním přihnojováním dusíkem trpí u těch prostorů, které již před tímto přihnojením měly dusíku dostatek nebo dokonce relativní nadbytek. To znamená, že v sušině z fáze začátku květu obsahovaly 4,1 % N a více a/nebo pro nedostatek fosforu (tj. pro relativní nadbytek dusíku) měly příliš velký poměr N/P a/nebo obdobně pro nedostatek draslíku měly příliš malý poměr K/N již při obsahu 3,3 až 4,0 % N v sušině natě. Ve všech zde uvedených případech dochází k efektivnějšímu využití živin, v důsledku úpravy jejich poměru v rostlině a tím také k ochraně životního prostředí.

Podle vynálezu se provede (u porostů s předpokladem fyziologického dozrání) ve výše uvedené fázi odběr vzorků rostlin a jejich chemická analýza. Na základě chemického složení sušiny nadzemní hmoty rostlin se stanoví výživný stav porostu a určí se hnojařská opatření, která se provedou ve fázi květu, tj. co nejdříve po odběru vzorků rostlin. Stanovení konkrétní dávky kg.ha⁻¹ N hnojiv v rámci uvedeného rozpětí se řídí procentickým obsahem dusíku v sušině natě a při poměru K/N nad 1,3 se řídí polohou zjištěného poměru N/P mezi dvěma krajními poměry, jak uvádějí následující tabulky A, B.

T a b u l k a A:

Vymezení optimální dávky dusíku pro dohnojení brambor odrůd typu RADKA s obsahem dusíku v sušině natě ve fázi začátku květu pod 4,1 % N, při poměru K/N nad 1,3

Poměr N/P v sušině natě	Dávka N v kg.ha ⁻¹ pro jednotlivé užitkové směry brambor					
	sadbové		stolní nebo průmyslové		konzumní	
	při mezní hodnotě kritéria N/P bližší hranici					
	spodní	horní	spodní	horní	spodní	horní
pod 5,0	60		70		80	
5,0 až 7,9	60	50	70	60	80	70
8,0 až 9,0	50	40	60	50	70	60
9,1 až 10,6	40	30	50	40	60	50
10,7 až 12,3	30	20	40	30	50	40
nad 12,3	-	-	-	-	-	-

T a b u l k a B:

Vymezení optimální dávky dusíku pro hnojení brambor odrůd typu BLANÍK s obsahem dusíku v sušině natě ve fázi začátku květu pod 4,1 % N, při poměru K/N nad 1,3

Poměr N/P v sušině natě	Dávka N v kg.ha ⁻¹ pro jednotlivé užitkové směry brambor					
	sadbové		stolní nebo průmyslové		konzumní	
	při mezní hodnotě kritéria N/P bližší hranici					
	spodní	horní	spodní	horní	spodní	horní
pod 4,7	50		60		70	
4,7 až 7,2	50	40	60	50	70	50
7,3 až 8,3	40	30	50	40	60	50
8,4 až 9,7	30	20	40	30	50	40
9,8 až 10,9	20	13	30	20	40	30
nad 10,9	-	-	-	-	-	-

Dále uvedené příklady provedení způsobu hnojařských opatření podle vynálezu jsou vzaty z polních podmínek a zároveň dokládají výsledky zkoušek předmětu vynálezu. Provádění lze usnadnit tím, že daný porost brambor se zařadí do jedné ze tří dole uvedených skupin (I, II, III), a to podle jeho procentického obsahu základních živin (zjištěného chemickou analýzou vzorků rostlin) v sušině natě a z něho vypočtených poměrů těchto živin (N/P a K/N). Jedná se o tyto skupiny (I, II, III):

I. Provedení způsobu hnojařských opatření u porostů s obsahem dusíku v sušině natě fáze začátku květu a/nebo na začátku opadávání poupatek, pod 4,1 % N při poměru K/N nad 1,3.

Při obsahu dusíku pod 4,1 % N v sušině natě a poměru K/N nad 1,3 je optimální dávka dusíku pro jednotlivé typy odrůd a užitkové směry brambor určována polohou zjištěného poměru N/P v sušině natě mezi dvěma krajními poměry, uvedenými v tabulce pro příslušný typ odrůd (viz tabulka A a tabulka B), jak uvádějí následující příklady.

P ř í k l a d 1 (k tabulce A)

Poměr N/P = 8,17 (při obsahu 3,43 % N, 0,42 % P a 7,17 % K, tj. při poměru K/N = 2,09) v sušině natě odrůdy RADKA ukazuje, že k takovému porostu konzumních brambor by se podle tabulky A měla přidat dávka 70 kg.ha⁻¹ dusíku.

Ověření tohoto předpokladu ukázalo, že základní výnos $26,73 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ brambor byl přihnojením takového porostu uvedenou dávkou $70 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ (8.VII.) zvýšen na výnos $31,95 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. To znamená, že na každý kilogram N (z celkové použité dávky $70 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$) připadá efektivní zvýšení výnosu o $74,6 \text{ kg}$ brambor.

P ř í k l a d 2. (k tabulce B)

Poměr $\text{N/P} = 8,25$ (při obsahu $3,63 \% \text{ N}$, $0,44 \% \text{ P}$ a $5,60 \% \text{ K}$, tj. při poměru $\text{K/N} = 1,54$) v sušině natě odrůdy BLANÍK ukazuje, že k takovému porostu průmyslových brambor by se mělo, podle tabulky B, přidat dávka $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dusíku.

Ověření tohoto předpokladu ukázalo, že přihnojení takového porostu dávkou dusíku $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ (31.VII. v dusičnanu amonném) zvýšilo základní výnos $37,05 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ brambor na výnos $42,30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. To znamená, že na každý kilogram N (z celkové dávky $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$) připadá vysoce efektivní zvýšení výnosu o $131,3 \text{ kg}$ brambor.

II. Provedení způsobu hnojařských opatření u porostů s poměrem $\text{K/N} = 1,3$ a menším a/nebo s poměrem N/P nad $10,9$, ale při obsahu dusíku v sušině natě z fáze začátku květu a/nebo začátku opadávání poupat pod $3,3 \% \text{ N}$.

Tímto způsobem se postupuje u všech porostů, které v sušině natě obsahují méně než $3,3 \% \text{ dusíku}$, aniž by se u nich nechala optimální dávka dusíku určit ze shora uvedených tabulek. Buď proto, že v sušině natě daného porostu byl zjištěn poměr $\text{K/N} = 1,3$ a menší a/nebo u tohoto porostu byl zjištěn poměr N/P větší než největší poměr N/P uvedený v těchto tabulkách (A,B) a/nebo proto, že se daná odrůda brambor nenechá zařadit do žádné ze skupin odrůd uvedených v těchto tabulkách. Ve všech těchto případech platí, že porostu s obsahem dusíku v sušině natě z fáze začátku květu pod $3,3 \% \text{ N}$ se bez ohledu na odrůdu a užitkový směr brambor přidá alespoň dávka dusíku do $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$. Přitom je účelné, ale v případě nedostatku fosforu a/nebo nedostatku draslíku nutné, použít tím menší dávku dusíku čím větší je obsah dusíku v sušině natě. To znamená, že při obsahu dusíku $2,6 \% \text{ N}$ a méně v nati je třeba přidat dávku $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$; a obdobně při obsahu $2,7 \% \text{ N}$ až 35 kg N ; při $2,8 \% \text{ N}$ až 30 kg N ; při $2,9 \% \text{ N}$ až 25 kg ; při $3,0 \% \text{ N}$ až 20 kg ; při $3,1 \% \text{ N}$ až 15 kg a při obsahu $3,2 \% \text{ N}$ přidat dávku $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dusíku. Přitom se doporučuje přihlídnout k tomu, že nedostatek draslíku závisí na obsahu dusíku v rostlině a začíná při poměru $\text{K/N} = 1,3$ a menším.

Dále se doporučuje přihlídnout k rozdílům mezi geneticky fixovanými vlastnostmi jednotlivých odrůd. Například k tomu, že nedostatek hlavních živin začíná u odrůd typu BLANÍK při jejich obsahu pod $3,3 \% \text{ N}$ a pod $0,39 \% \text{ P}$. Naproti tomu u odrůd typu RADKA nedostatek začíná až při obsahu dusíku pod $3,8 \% \text{ N}$, ale již při obsahu fosforu pod $0,36 \% \text{ P}$. Důsledkem těchto geneticky fixovaných rozdílů ve vlastnostech jednotlivých odrůd brambor jsou pak rozdíly v mezních hodnotách poměru N/P , tak jak jsou uvedeny v popisu předmětu vynálezu. Celkově je možno při nedostatku dusíku, případně i dalších živin v nati postupovat podle následujících příkladů (které zároveň dávají přehled o závislosti velikosti přírůstku výnosu brambor, dosahovaného každým kilogramem N z dávky dusíku přidávané podle vynálezu, na procentickém obsahu a poměru živin v nati i na výši dávky přidávaného dusíku):

P ř í k l a d 3 (k poměru N/P nad $10,9$ při hlubším nedostatku dusíku)

Obsah dusíku $2,55 \% \text{ N}$ (při obsahu $0,21 \% \text{ P}$ a $5,08 \% \text{ K}$, tj. při poměru $\text{K/N} = 1,99$), v sušině natě průmyslových brambor odrůdy BLANÍK, ukazuje potřebu přidání $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dusíku, přestože poměr $\text{N/P} = 12,14$ (tj. je větší než největší poměr $\text{N/P} = 10,9$, uvedený v tabulce B).

Otevření tohoto předpokladu ukázalo, že základní výnos $28,61 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ brambor byl přihnojením takového porostu dávkou dusíku $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ zvýšen na výnos $37,74 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. To znamená, že na každý kilogram přidávaného dusíku připadá vysoce efektivní zvýšení (přírůstek) výnosu o $228,3 \text{ kg}$ brambor.

P ř í k l a d 4 (k poměru N/P nad 10,9 při středním obsahu N a hlubokém nedostatku P):

Obsah dusíku 3,13 % N (při obsahu 0,19 % P a 5,28 % K, tj. při poměru K/N = 1,69) v sušině natě konzumních brambor odrůdy RADKA ukazuje potřebu přidání dávky 15 kg.ha⁻¹ dusíku, přestože poměr N/P = 16,47 (takže je podstatně větší než největší poměr N/P = 12,3, uvedený v tabulce A).

Ověření tohoto předpokladu ukázalo, že základní výnos 31,10 t.ha⁻¹ brambor byl při-
hnojením takového porostu dávkou 40 kg.ha⁻¹ N (23.VII. v ledku amonném s vápencem) zvýšen
na výnos 32,73 t.ha⁻¹. To znamená, že na každý kilogram z přidaného N připadá ještě efektivní
zvýšení výnosu o 40,8 kg brambor. Klesající přírůstek výnosu hlíz na 1 kg N však ukazuje
na to, že by k přihnojení takového porostu postačila shora uvedená dávka 15 kg.ha⁻¹ N,
místo použité dávky 40 kg.ha⁻¹ N.

P ř í k l a d 5 (k poměrům K/N a N/P i obsahu N blízkým mezním hodnotám)

Poměr K/N = 1,21 (při obsahu 3,76 % N, 0,33 % P a 4,56 % K, tj. při poměru N/P = 11,39)
v sušině natě odrůdy RADKA upozorňuje na potřebu snížení dávky dusíku pro nedostatek draslíku
i v tom případě, že poměr N/P = 11,39, tj., že je o něco menší než největší poměr N/P = 12,3,
uvedený v tabulce A. Rovněž obsah 3,76 % N v sušině natě je jen o něco menší než obsah
3,8 % N, který je podle vynálezu mezní hodnotou označující začátek nedostatku dusíku v porostu
odrůd typu RADKA.

Ověření uvedeného předpokladu ukázalo, že základní výnos 38,75 t.ha⁻¹ brambor byl
přihnojením takového porostu dávkou dusíku 20 kg.ha⁻¹ N zvýšen na výnos 42,90 t.ha⁻¹. To
znamená, že na každý kilogram z přidané dávky 20 kg.ha⁻¹ N připadá vysoce efektivní zvýšení
výnosu o 207,5 kg brambor. Naproti tomu přihnojení vyšší dávkou dusíku 40 kg.ha⁻¹ N ve
stejném období (6.VIII.) však již mělo za následek snížení výnosu na 39,75 t.ha⁻¹ brambor.

III. Provedení způsobu hnojařských opatření u porostů s obsahem dusíku v sušině natě
ve fázi začátku květu a/nebo na začátku opadávání poupat nad obsah 4,0 % N.

Z uvedeného popisu předmětu vynálezu vyplývá, že porostům odrůd typu RADKA a zejména
porostům odrůd typu BLANÍK by se při obsahu dusíku v sušině natě nad 4,0 % N neměl žádný
dusík přidávat, a to ani v těch případech, kdy by to poměr K/N nad 1,3 a/nebo poměr N/P
menší než poměr N/P = 12,3 (uvedený v tabulce A) nebo dokonce menší než poměr N/P = 10,9
(uvedený v tabulce B) dovoloval.

Ověření tohoto předpokladu ukázalo, že při obsahu 4,24 % N, 0,56 % P a 6,75 % K v sušině
natě odrůdy RADKA dosažený základní výnos 48,75 t.ha⁻¹ brambor byl přihnojením takového
porostu dávkou 40 kg.ha⁻¹ N (19.VII. v ledku amonném s vápencem) snížen na výnos 45,00 t.ha⁻¹.
Stalo se tak přesto, že poměr živin v daném případě činil u N/P = 7,57 a u K/N = 1,59.

Použití předmětu vynálezu v takovýchto případech, s obsahem dusíku v sušině natě
nad 4,0 % N, umožňuje ušetřit dusíkatá hnojiva a předejít znečištění spodních vod dusíkem,
který takovéto porosty nemohou využít. Přitom se předejde jak snížení výnosu brambor tak
se předejde zhoršování jejich kvality, vyplývajícího z přehnojování takovýchto porostů
dusíkem.

Způsob přihnojování podle vynálezu umožňuje dosáhnout vyšších výnosů výkonných odrůd
brambor, přispět ke zlepšení jejich kvality, lépe využívat průmyslová hnojiva a přispět
i k ochraně životního prostředí. Zjištěný nedostatek fosforu nebo draslíku v nati vedle
toho upozorňuje na pozemky, které potřebují zásobní hnojení danou živinou (P nebo K) a
tím přispívá ke zvýšení úrodnosti půdy. U příkladů provedení způsobu hnojařských opatření
podle vynálezu uvedené výsledky ověřování těchto opatření ukazují jejich vysokou rentabilitu
a dávají podklady k posouzení předpokládané rentability podobných opatření i po případných
změnách cen (brambor, hnojiv, služeb) nebo mzdových relací.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob zvyšování výnosu brambor přihnojováním podle chemického rozboru rostlin, vyznačený tím, že při obsahu dusíku v sušině nadzemní hmoty ve fázi začátku květu a/nebo opadávání poupat pod 4,1 % N a poměru N/P pod 12,4 u odrůd typu RADKA, a 11,0 u odrůd typu BLANÍK, a poměru K/N nad 1,3 se přidá do půdy 10 až 80 kg.ha⁻¹ dusíku, přičemž při obsahu pod 3,3 % N v sušině natě a při poměru K/N = 1,3 a menším a/nebo při poměru N/P nad 10,9 se přidá dusík u všech odrůd brambor, a to v dávce 40 kg.ha⁻¹ N.