

**Quantum**<sup>®</sup>  
Listová hnojiva

2026

# KATALOG PRODUKTŮ

Hnojiva a technologie  
budoucnosti dnes



### Použité piktogramy a jejich význam



Moření  
osiva



Aplikace do  
půdy



Listová  
výživa



Aplikace závlahou

## Vážení klienti,

s potěšením Vám předkládám nový katalog s aktuálním sortimentem hnojiv Quantum.

Moje první setkání s hnojivy řady Quantum proběhlo před deseti lety, kdy jsem působil v agroholdingu na jihu Ukrajiny, vlastněném britskou společností ED&F Man. Tamní podmínky, charakterizované aridním klimatem, přinášely výzvy, které vyžadovaly inovativní přístupy. Sklizeň ozimé pšenice zde končila již v polovině června, zatímco porosty slunečnice předčasně zasychaly během horkého léta. Míra abiotického stresu na pěstovaných plodinách byla značná, což si vyžadovalo efektivní agronomické zásahy, zejména využití funkčních listových hnojiv ke zmírnění stresu a snížení ekonomických dopadů těchto nepříznivých podmínek.

Podobné výzvy dnes pozorujeme i v českém zemědělství, kde dochází ke zvýšení variability srážek a častějším extrémním výkyvům teplot. Tyto abiotické stresové faktory mají zásadní vliv na výnosy i kvalitu produkce. Díky moderním technologiím pro on-line sledování porostů, jako je například EOSDA Crop Monitoring, máme nyní k dispozici nástroje umožňující přesné monitorování, analýzu a vyhodnocování účinnosti pěstebních zásahů. Aplikace funkčních listových hnojiv biostimulantů Quantum k omezení vlivu abiotického stresu si proto v našich podmínkách získává stále větší oblibu.

Portfolio hnojiv Quantum se každoročně rozšiřuje o nové produkty, které reagují na potřeby pěstitelů. Jednou z letošních novinek je kapalné startovací hnojivo s technologií aktivního uhlíku – Quantum DIAFAN ACTion 3-18-18. Tento produkt dodává klíčové živiny i při nízkých teplotách půdy a podporuje biologické a chemické procesy v rhizosféře, čímž optimalizuje růst plodin již od samého počátku vegetace.

Závěrem Vám přeji úspěšnou pěstitelskou sezónu a věřím, že Vám naše produkty přinesou nejen vyšší výnosy, ale také finanční zisk a radost z dobře odvedené práce.

S úctou,  
Ing. Luděk Novák  
jednatel Agrinova Consulting, s.r.o.

## Aplikace hnojiv s maximální účinností plodin

Hledání způsobů, jak zvýšit produktivitu kulturních rostlin při současné optimalizaci nákladů, je klíčem k ekonomické efektivitě jejich pěstování. Sestavení efektivního a racionálního plánu hnojení by mělo vycházet z porozumění procesům, které probíhají v půdě a rostlinách, ze znalostí o interakci živin a faktorech ovlivňujících jejich dostupnost. Při tom je rozhodující umět správně vyhodnotit potenciální účinnost konkrétního typu hnojiva za daných podmínek a volit vhodné termíny a způsoby aplikace.

**Nedostatek živin v půdě může být způsoben dvěma hlavními faktory:**

- ◆ nedostatečným obsahem živin v půdě;
- ◆ dočasnou nedostupností živin v půdě nebo poruchami v jejich příjmu rostlinami (kvůli nevyhovujícím poměrům dostupných živin, nebo změnám půdních a klimatických podmínek).

Porozumění faktorům omezené dostupnosti živin pomáhá při tvorbě a úpravách systému výživy plodin, což umožňuje maximální využití jejich genetického potenciálu.

**Racionální využití mimokořenové výživy hnojivy a biostimulanty umožňuje rostlinám nejen se připravit na stresové podmínky, ale také překonat jejich následky.**

### Faktory omezující dostupnost živin



#### VYSOKÉ pH

P, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Co, B



#### ŠPATNÁ AERACE

zhuštění, podmáčení  
N, Cu, Zn, Mn, Fe



#### NÍZKÉ pH

P, K, S, Mo



#### VÁPŇNÍ

B, P, K, Mg, Fe, Zn, Mn



#### SUCHO

K, N, Ca, B, Mn, Zn, Cu, Mo



#### PÍŠČITÉ PŮDY

B, K, N, Mo, S, Mg, Cu, Mn, Zn



#### SNÍŽENÁ TEPLOTA

N, P, S, Zn, Mn, Fe



**VYSOKÝ OBSAH ORGANICKÉ HMOTY**  
Cu, Zn, Mn, Fe

## Pravidla pro sestavení efektivního systému výživy plodin

Pro dosažení maximální účinnosti hnojiv a zamezení možným negativním dopadům na plodiny a životní prostředí při jejich používání byla Mezinárodním institutem výživy rostlin (IPNI) vyvinuta **4S Strategie řízení výživy rostlin**. Principy 4S řízení výživy rostlin se zakládají na čtyřech zlatých pravidlech.

### 4 pravidla řízení výživy plodin:



S<sup>1</sup>

Správné **formy** hnojiva;

S<sup>2</sup>

Správných **termínů** aplikace;

S<sup>3</sup>

Správné **aplikační dávky**;

S<sup>4</sup>

Správného **způsobu** aplikace.

**Použití:** tyto principy jsou univerzální pro různé oblasti hospodářství, systémy zemědělství a půdně-klimatické podmínky. Přitom je třeba chápat vzájemnou propojenost těchto pravidel: každé ze čtyř vyžaduje odpovídající výběr ostatních tří a žádné ze čtyř nemůže dosáhnout maximální efektivity bez zohlednění ostatních tří.

Společnost **"KVADRAT"** (např. hnojiva řady Quantum) díky svým bohatým praktickým zkušenostem a hlubokým znalostem fyziologie výživy rostlin vytvořila řadu hnojiv a biostimulantů, které umožňují plně odhalit potenciál jakékoli plodiny.

## Podmínky pro nejvyšší účinnost hnojiv

### Strategie řízení výživy rostlin vyžaduje:

- ◆ **porozumění základům výživy:** role a interakce živin v rostlinách a způsob jejich příjmu poskytují základ pro určení limitujících faktorů a sestavení racionálních systémů hnojení;
- ◆ **porozumění dynamice hnojiv v půdě:** to umožní předpovědět možnou účinnost aplikovaných hnojiv a vybrat nejvhodnější formy, termíny a metody;
- ◆ **proaktivní rozhodnutí:** současný agronom i farmář by měl být schopen jednat s předstihem, aby předešel následkům nedostatku živin – snížení efektivity pěstování a negativnímu vlivu na schopnost rostlin překonávat stres;
- ◆ **správný poměr živin:** rostliny přijímají živiny v určitém poměru, proto jednostranná aplikace jakékoli živiny často není efektivní nebo zhoršuje problémy s jinými živinami kvůli antagonistickým účinkům;
- ◆ **zohlednění faktorů 4R strategie:** správné zohlednění všech faktorů a zavedení 4R strategie umožňuje aplikaci hnojiv s nejvyšší agronomickou a ekonomickou účinností.

### Funkce mikroprvků na úrovni rostliny

#### TVORBA KVĚTŮ

- Mo** Tvorba pylu
- Cu** Prevence opadání plodů
- B** Klíčení pylových zrn

#### TVORBA PLODŮ

- Zn** Syntéza sacharidů
- B** Tvorba plodů  
Syntéza a transport cukrů  
Zrání
- Cu** Zlepšení organo-  
leptických vlastností  
ovoce a zeleniny

#### TVORBA STONKŮ

- Zn** Syntéza bílkovin  
Regulace růstu
- Fe** Růst a vývoj rostlin
- Cu** Pevnost buněčné stěny



#### ROZVOJ LISTŮ

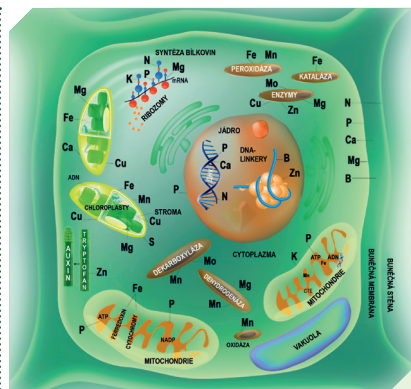
- Mn** Syntéza chlorofylu
- Cu** Syntéza chlorofylu
- Fe** Fotosyntéza

#### TVORBA SEMEN

- B** Zakládání semen
- Zn** Vývoj semen

#### TVORBA KOŘENŮ

- Fe** Funkce hlízových bakterií
- Zn** Počáteční růst kořen
- Mn** Dusíkový metabolismus
- Cu** Dusíkový metabolismus



### Funkce prvků na úrovni buňky

- N** Hlavní složka bílkovin, enzymů, chlorofylu a důležitá složka nukleových kyselin.
- P** Hlavní složka nukleových kyselin (DNA, RNA), nezbytná pro přenos energie.
- K** Aktivuje proces dozrávání, je důležitý pro iontovou propustnost mitochondrií, buněčných membrán a pevnost a pružnost stěn.
- Ca** Rozhodující složka buněčné stěny, nezbytná pro strukturální integritu chromozomů, buněčné membrány a dělení buněk.
- Mg** Strukturální složka chlorofylu, nezbytná pro syntézu nukleových kyselin.
- S** Hlavní složka některých aminokyselin, vitamínů a bílkovin.
- Fe** Zprostředkovatel buněčného dýchání. Podílí se na tvorbě chlorofylu a transportu elektronů.
- Mn** Klíčový pro první krok fotosyntézy. Aktivuje enzymy syntézy bílkovin, rozkladu tuků a metabolismu fosforu, chrání rostliny před oxidačním stresem a nežádoucí změnou pH.
- Zn** Aktivátor enzymů dýchání, nezbytný pro tvorbu auxinů a syntézu bílkovin.



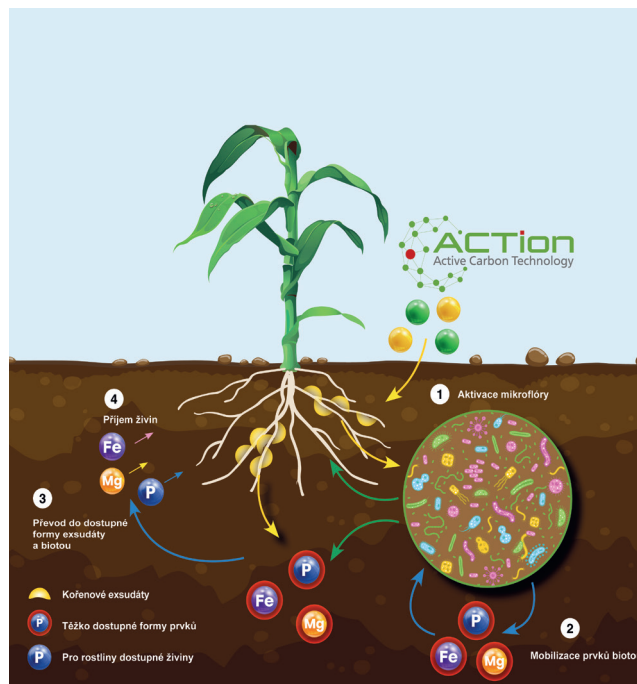
**Active Carbon Technology** – technologie intenzifikace rizosféry (rizosféry management).

Technologie je založena na konceptu řízení rizosféry – části půdy, která bezprostředně obklopuje kořen. Je místem, kde se setkává rostlina prostřednictvím kořenových výměšků (exudátů) s půdními mikroorganismy (bakteriemi, houbami,...). Zároveň je tak místem, kde dochází k výměně zdrojů a zpřístupňování živin rostlině.

Koncept spočívá v podpoře této výměny – ve zlepšení koeficientu využívání živin rostlinami, a nikoli ve zvyšování dávek chemických hnojiv.

**Komplex ACTION svým složením aktivuje mikrofloru rizosféry podobně kořenovým exudátům rostlin:**

- ◆ zvyšuje mikrobiální aktivitu a příjem živin z půdního roztoku;
- ◆ zajišťuje dostupný zdroj energie (uhlíku) pro půdu, mikrobiotu a zemědělské plodiny;
- ◆ stimuluje vývoj kořenového systému;
- ◆ aktivuje odolnost vůči stresu v počátečních fázích růstu;
- ◆ pufráční látky obsažené v ACTION přispívají k mobilizaci fosforu a dalších prvků z půdy a přidaných hnojiv.



**Systém „kořen–rizosféry mikroflóra“ se vytváří ihned po vyklíčení semen. Použití startovacích hnojiv Quantum® DIAFAN s technologií ACTION při výsevu přispívá k:**

- ◆ aktivnímu osídlení kořenové zóny ještě před vyklíčením semen a stimulaci množení mikroflóry i za nepříznivých podmínek pro její růst;
- ◆ zvýšení dostupnosti živin, a to jak přímým vlivem složek ACTION na mobilitu těžko dostupných prvků, tak i nepřímou stimulací rizosféry mikroflóry.

## INOVATIVNÍ TECHNOLOGIE

Specializovaná tekutá a mikrogranulovaná hnojiva vyvinutá pro aplikaci během výsevu (nebo výsadby) různých zemědělských plodin s využitím technologie **IN-FURROW®**.

Hlavním cílem je pokrýt potřeby klíčících rostlin v podobě snadno dostupných živin v období, kdy kořenový systém rostlin ještě není dostatečně vyvinut, zejména za nepříznivých podmínek.



### Technologie IN-FURROW®

Aplikace přípravků (hnojiva, pesticidy, mikrobiální přípravky, regulátory růstu atd.) do výsevni brázdy na semena nebo v její bezprostřední blízkosti při seti.



### Technologie POP-UP®

Aplikace hnojiv během seti v přímém kontaktu nebo bezprostřední blízkosti semena. Podtyp technologie IN-FURROW®.

## PODPORUJE SILNÝ START:



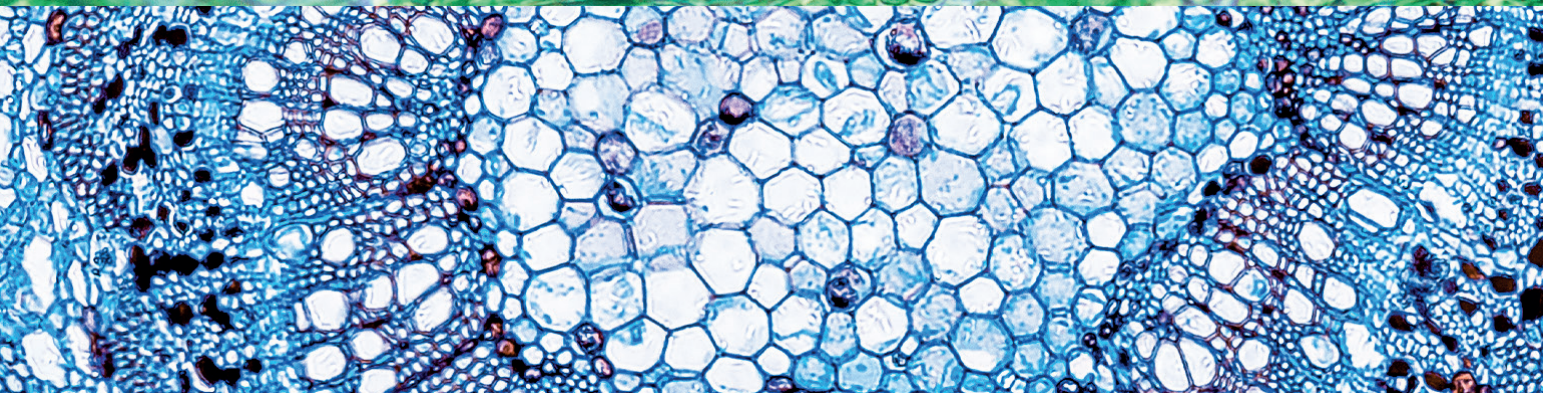
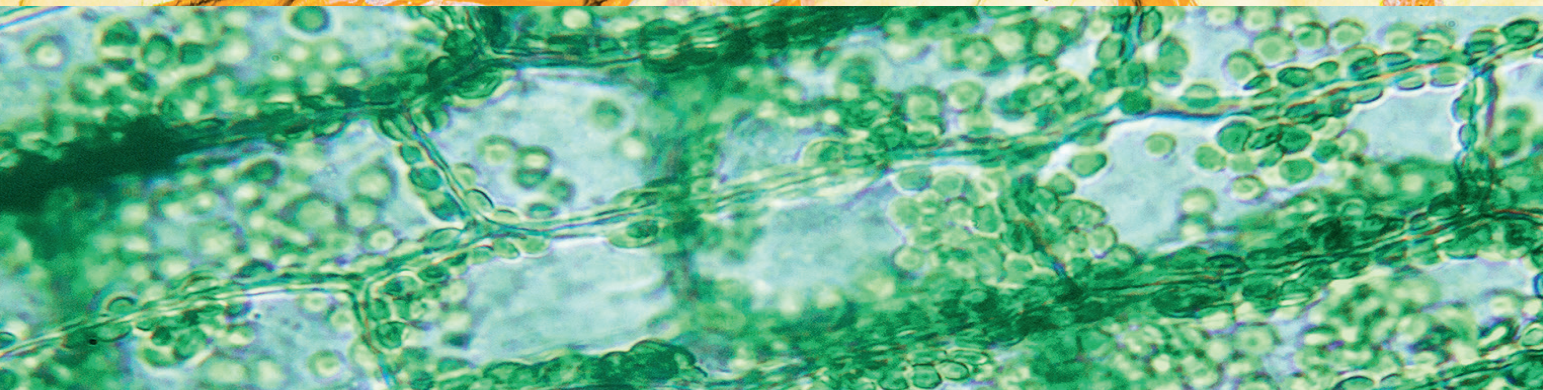
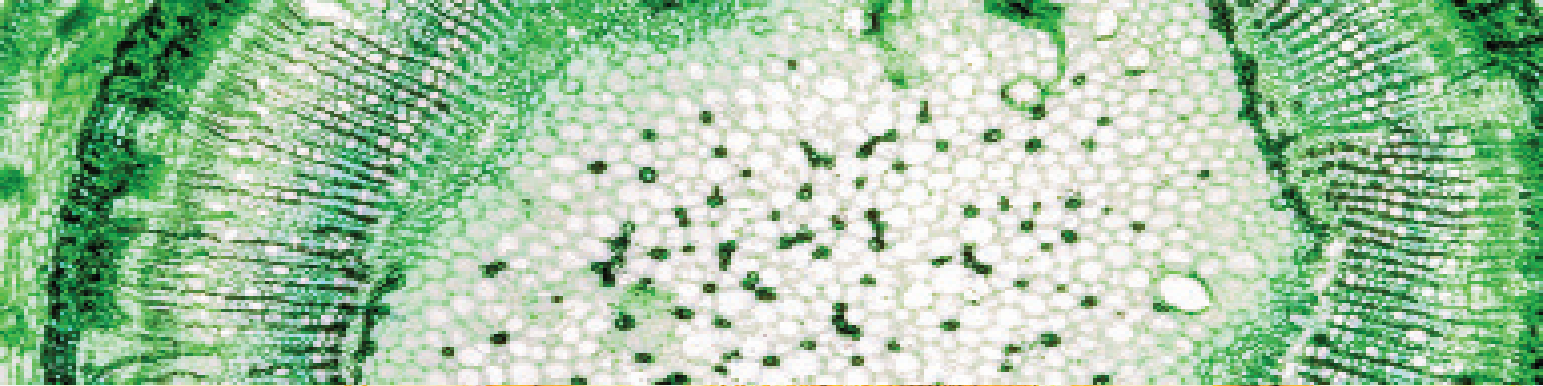
- ✓ rychlost klíčení a rovnoměrnost vzcházení;
- ✓ formování vyvinutého kořenového systému;
- ✓ posílený počáteční růst rostlin;
- ✓ lepší odolnost rostlin proti abiotickému stresu, škůdcům a chorobám;
- ✓ lepší konkurenceschopnost vůči plevelům;
- ✓ dřívější kvetení před obdobím tepelných stresů;
- ✓ efektivnější využívání vlhkosti;
- ✓ dřívější dozrávání a snížení vlhkosti zrna při sklizni nákladů na sušení;
- ✓ zvýšení výnosu, zejména za podmínek nízkých teplot na začátku vegetace.

**Fosfor** je nejdůležitější prvek pro aplikaci během výsevu kvůli jeho velmi nízké pohyblivosti v půdě a absolutní nezbytnosti pro počáteční růst jakékoli plodiny.

**Dusík, draslík a mikroelementy** obsažené v hnojivech zvyšují jeho účinnost.

### Startovací hnojivo POP-UP® je nejefektivnější za těchto podmínek:

- ✓ nízká úroveň dostupného fosforu v půdě a nedostatečné hnojení fosforečnými hnojivy před výsevem;
- ✓ brzký jarní výsev nebo pozdní podzimní výsev, bez ohledu na úrodnost půdy;
- ✓ nízká teplota půdy na začátku vegetace plodiny;
- ✓ využití na půdách lehkého půdního druhu (písečných a hlinitopísečných);
- ✓ po plodinách v osevním cyklu, které nejsou schopny vytvářet mykorhizu (řepka, cukrová řepa);
- ✓ využití no-till a minimalizačních technologií / technologií precizního zemědělství;
- ✓ pěstování na půdách náchylných k fixaci fosforu (s kyselým nebo zásaditým pH, vápenatých půdách);
- ✓ pěstování plodin, které vykazují slabý, nebo pomalý vývoj kořenového systému;
- ✓ pěstování se závlahami a pěstování plodin s vysokým výnosovým potenciálem.





## Prémiová tekutá startovací hnojiva

Quantum® DIAFAN ACTion 5-20-5

Quantum® DIAFAN ACTion 3-18-18



## Komplexní listová hnojiva s mikroprvky

Quantum® UltraComplex

Quantum® BoronActive



## Jednosložková listová hnojiva

Quantum® UltraZinc 117



## Funkční listová hnojiva/ biostimulanty

Quantum® SeaAmin

Quantum® AminoMax

Quantum® AquaSil



 20 / 1000 l



Při výrobě kapalných startovacích hnojiv **Quantum® DIAFAN®** se používá unikátní směs přírodních rostlinných metabolitů a biologicky aktivních látek – **ACTION**

### Biochemický „otisk prstu“



Analýza NMR spekter se souborem jasně definovaných vrcholů ukazuje přítomnost dodatečných organických složek v hnojivu **Quantum® DIAFAN ACTION**, které zajišťují intenzivní stimulaci půdní mikroflóry a agrotechnickou účinnost při použití jako startovací hnojivo.

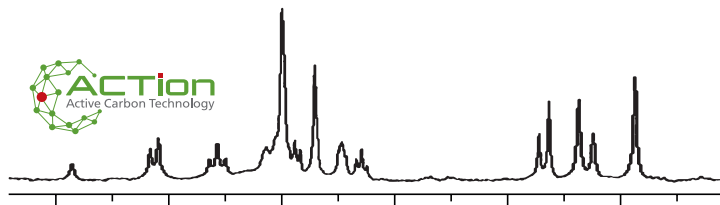
## DIAFAN® ACTION

Koncentrovaný komplex makroelementů pro rychlý a zdravý start s unikátní formulací ACTION. Bez obsahu balastních solí a dalších nežádoucích nečistot.

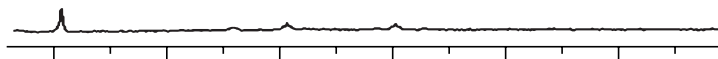
### Výhody:

- ✓ 100% dostupná ortofosfátová forma fosforu;
- ✓ menší závislost na aplikaci za sucha;
- ✓ efektivní vstřebávání při nízkých teplotách půdy;
- ✓ vysoká účinnost při nízkých aplikačních dávkách;
- ✓ žádné balastní soli (chloridy a jiné) a škodlivé nečistoty;
- ✓ bezpečnost pro rostliny při optimálních dávkách;
- ✓ neutrální pH;
- ✓ nízký index zasolení (bezpečnost pro klíčící rostliny a listy);
- ✓ nezpůsobuje korozi aplikačních zařízení;
- ✓ nízká teplota krystalizace;
- ✓ možnost kompatibilního použití s mikroprvky, pesticidy a biostimulanty.

### Diafan ACTION 3-18-18



### Běžné kapalně komplexní hnojivo 3-18-18



Porovnání NMR profilů tekutých startovacích hnojiv.

<b>Quantum® DIAFAN ACTION (w/w)</b>	<b>5-20-5</b>	<b>3-18-18</b>
<b>Deklarovaný obsah živin (g/l)</b>		
Celkový obsah dusíku (N)	64	42
Dusík v amonné formě (NH <sub>4</sub> +)	64	9,8
Dusík v močovinové formě (NH <sub>2</sub> )	-	32,2
Vodorozpustný fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	254	252
Vodorozpustný draslík (K <sub>2</sub> O)	64	252
<b>Komplex biologicky aktivních látek ACTION</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
<b>Fyzikální vlastnosti</b>		
Hustota (při 20 °C), g/ml	1,25 – 1,28	1,37 – 1,41
pH	6,5 – 7,0	7,3 – 7,7
Mrazuvzdornost, °C	-12,7	-18,2
Index salinity	9,8	11,3



**Přihnojení „pod patu“ (In-Furrow®):** 20–50 l/ha

**Upozornění:** dosažitelná účinnost při zachování bezpečnosti pro vzcházející rostliny závisí na druhu plodiny, šířce řádků, textuře půdy, teplotě, půdní vlhkosti, kationtové výměnné kapacitě, obsahu organické hmoty, aplikační technice a dalších faktorech.



**Přihnojení závlahou:** 10–100 l/ha za vegetační období.

Pro aplikaci závlahou rozpusťte 10 l hnojivého prostředku v nejméně 200 l závlahové vody. Denní dávka přihnojení by se měla pohybovat v rozmezí 1–10 l s ohledem na místní předpisy.



**Ošetření osiva:** 1–3 l/t osiva

Quantum® DIAFAN ACTION lze použít při přípravě a moření osiva společně s dalšími hnojivy, přípravky na moření osiva a biologickými a biostimulačními prostředky.



**Listová aplikace:** 2–5 l/ha

Quantum® DIAFAN ACTION se přidá do 200–400 l vody pro přihnojení polních plodin a zeleniny, do 500–1 000 l vody pro přihnojení sadů a vinogradů při dodržení pravidel listové aplikace. Postřikovou vodu se doporučuje vždy upravit pomocným prostředkem na úpravu tvrdosti (např. SENTINEL).

Uvedená doporučení nevyčerpávají všechny možnosti použití při přihnojení plodin. Další možnosti aplikace konzultujte s dodavatelem hnojivého prostředku.



# Quantum®

Listová hnojiva



## LISTOVÁ HNOJIVA QUANTUM® DOSTUPNÉ ŽIVINY PRO VAŠE PLODINY

Listová hnojiva Quantum® nabízí způsob, jak rostlinám rychle a efektivně dodat potřebné živiny pro jejich optimální růst a vývoj. V naší nabídce naleznete jak listová hnojiva, která dodají rostlinám makro i mikroprvky, tak speciální rostlinné přípravky, které pomáhají rostlinám zvládat např. stres z přísušku nebo po aplikaci pesticidů. Jednotlivé mikroprvky jsou ve vodorozpustné nebo chelátové formě, aby bylo jejich vstřebání rostlinou co nejjednodušší.

### PŘÍPRAVKY PRO SNADNÉ DOPLNĚNÍ ŽIVIN:

- Quantum® BoronActive
- Quantum® UltraComplex
- Quantum® UltraZinc 117

### PŘÍPRAVKY PRO ZVLÁDÁNÍ STRESU:

- Quantum® AquaSil
- Quantum® AminoMax
- Quantum® SeaAmin

Obsahové látky (hodnoty v g/l)	Quantum® UltraComplex	Quantum® BoronActive	Quantum® UltraZinc 117	Quantum® AquaSil	Quantum® AminoMax	Quantum® SeaAmin
Celkový obsah dusíku (N)	99	61			min. 24	min. 70
Fosfor jako vodorozpustný P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	99				min. 22	min. 70
Draslík jako vodorozpustný K <sub>2</sub> O	87			100	min. 23	min. 70
Železo (Fe) v chelátu EDTA	0,6				0,55	
Mangan (Mn) v chelátu EDTA	0,4				0,55	
Měď (Cu) v chelátu EDTA	0,3	0,4			0,55	
Zinek (Zn) v chelátu EDTA	0,3		117		0,55	
Bor jako vodorozpustný B	0,2	148			0,27	
Molybden jako vodorozpustný Mo	0,06	0,4			0,11	
Vodorozpustný kobalt (Co)					0,05	
Křemík (Si) jako SiO <sub>2</sub>				200		
Aminokyseliny					min. 200	
Celkový organický uhlík (TOC)					min. 110	min. 70
Extrakt z mořských řas						210
Humínové látky				13		

## LISTOVÁ HNOJIVA A JEJICH VÝZNAM

Hnojení je jedním z neúčinnějších způsobů ovlivňování produktivity rostlin a kvality sklizně. Listová hnojiva se v rostlinné výrobě používají již mnoho let, zejména v technologiích intenzivního pěstování. Důvodem je skutečnost, že aplikace na list poskytuje neúčinnější využití živin ve srovnání s hnojením přes půdu. Studie poukazují na zjištění, že pro dosažení stejné účinnosti hnojiv s účinkem přes půdu je potřeba výrazně vyšších dávek ve srovnání s listovou aplikací (viz tabulka vpravo).

Obzvláště efektivní je listová aplikace v případě stopových prvků. Účinnost je výrazně ovlivněna formou, ve které jsou prvky v přípravku přítomny. Neúčinnější formou je forma chelátová, tj. organická forma, ve které je stopový prvek ve styku s chelatačním činidlem (organickou kyselinou).

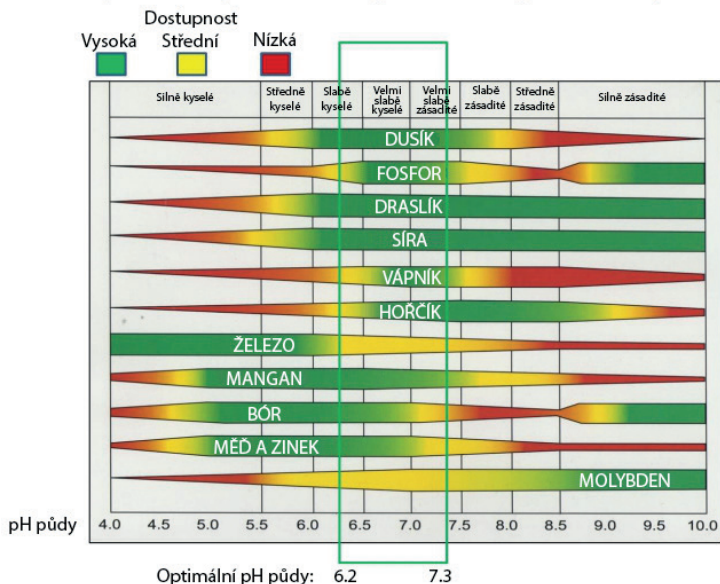
Odborné studie uvádějí, že je účinnost chelátů až **5-10 krát vyšší** než ve formě solí. Pro výživu rostlin jsou důležité jak makroprvky (N, P, K, S, Mg a Ca), tak mikroprvky (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Co, Ni, atd.). Nedostatek kteréhokoli prvku může negativně ovlivnit růst rostlin i jejich schopnost překonávat abiotický a biotický stres.

Míra využití živin v půdě je nízká, u dusíkatých hnojiv se pohybuje od 60 do 90 %, u fosforu v závislosti na druhu půdy od 8 do 30 %. U stopových prvků může míra přijatelnosti být menší než 1 %. Z toho je možné vyvodit závěry týkající se listové výživy rostlin.

### Potřeba dávky při listové versus půdní aplikaci

Prvek	Listová aplikace	Půdní aplikace
Dusík (N)	1	4 -15
Fosfor (P)	1	20
Draslík (K)	1	6
Síra (S)	1	5-7
Hořčík (Mg)	1	75
Vápník (Ca)	1	35-40
Železo (Fe)	1	25-100
Mangan (Mn)	1	30
Měď (Cu)	1	12
Zinek (Zn)	1	12
Bór (B)	1	30

### Vliv půdního pH na dostupnost živin pro rostliny



Zaprvé, obsah prvků v půdě, stanovený na základě rozborů půdních vzorků, není realistické považovat za dostupný pro rostliny v celém rozsahu. Jednotlivé formy prvků nejsou rovnocenné – některé formy jsou přijatelnější, některé jsou přes půdu zcela nepřijatelné.

Zadruhé, i prvky, které jsou pro rostliny typicky přijatelné přes kořen, mohou být v některých případech znepřístupněny. Toto omezení závisí na vlastnostech půdy. Například na půdách s kyselým pH je molybden pro rostliny téměř nepřijatelný, zatím co mangan a zinek jsou špatně absorbovány z alkalických půd, bór je obtížně přijatelný z půd suchých nebo naopak příliš vlhkých. Dostupnost prvků přes půdu ovlivňuje jak počasí a klimatické změny, tak chemické a fyzikální charakteristiky půdy. Mikroprvky aplikované na povrch listů do nich snadno pronikají, jsou dobře přijímány a rychle využity.

## KAPALNÁ LISTOVÁ HNOJIVA A BIOSTIMULANTY

Při listové aplikaci se makro a mikroprvky přímo podílejí na syntéze organické hmoty v listech, nebo se přenášejí do jiných částí rostlin a podílejí se na metabolismu. Listová výživa, ze které živiny v mobilních formách vstupují do rostlin, je obvykle mnohem účinnější, než hnojení přes půdu. Včasná listová aplikace hnojiva umožňuje poskytnout rostlinám makro a mikroprvky v kritických růstových fázích, kdy je rostlina nejvíce potřebuje, dále snížit projevy stresu způsobené nepříznivými faktory prostředí, zabránit vývoji chorob v důsledku nedostatku určitých prvků a vytvořit tak optimální podmínky pro růst a vývoj rostlin.

Je třeba poznamenat, že listová výživa by měla být považována za doplněk k hnojení přes půdu, a nikoli za jeho náhradu.

Rostliny jsou schopny účinně absorbovat živiny povrchem listu pouze v omezeném množství, při jehož překročení může docházet k ničení listové plochy a intoxikaci rostlin.

Listová výživa zvyšuje syntézu chlorofylu v listech, což podporuje intenzivnější zelenou barvu. Zvýšená fotosyntetická aktivita zase stimuluje růst kořenů, kořenové vlásky vylučují více cukrů, což stimuluje růst počtu mikroorganismů, které zajišťují syntézu auxinů a dalších látek stimulujících kořeny. S růstem buněčné výměny se zvyšuje absorpce vlhkosti kořeny a s tím i absorpce živin z půdního roztoku. Listová výživa tak spouští „čerpací systém“ rostliny a zvyšuje absorpci živin z půdy.

Mikroprvky a jejich význam pro rostliny		
Prvek	Význam pro rostlinu	Projevy nedostatku
<b>Bór (B)</b>	ovlivňuje metabolismus a transport cukrů, syntézu buněčných stěn a jejich lignifikaci	morfologické změny (terminální pupeny odumírají, internodia jsou protáhlá), chloróza mladých listů
<b>Mangan (Mn)</b>	účast na procesu fotosyntézy	listová chloróza, omezení růstu
<b>Měď (Cu)</b>	účast na mnoha oxidačně redukčních reakcích	postupné odumírání apikálních listů, zasychání a změna barvy do žluté, zastavení růstu, pokles turgoru a vadnutí
<b>Molybden (Mo)</b>	jako součást enzymů se podílí na metabolismu dusíku, nosič elektronů	žlutá barva středu rostliny a starých listů, malé listy s nekrotickými tečkami
<b>Zinek (Zn)</b>	nezbytná součást více než 300 enzymů, které se účastní metabolismu cukrů, dusíku a aminokyselin	hlavně na mladých částech rostlin, vytváření růžic s drobnými a úzkými bledě zelenými listy, zkrácení internodií
<b>Železo (Fe)</b>	součást mnoha enzymů, součást oxidačně redukčních procesů, podíl na syntéze chlorofylu	listová chloróza

Zdroje: Multimediální učební texty z výživy rostlin, Prof. Ing. Rostislav Richter, DrSc.  
Stopové prvky ve výživě rostlin, Ing. Marie Trčková, Mgr. Ivana Raimanová



 5 l

### Chemické složení a vlastnosti obj. % (w/w):

<b>N</b>	8,0 %	99 g/l
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	8,0 %	99 g/l
<b>K<sub>2</sub>O</b>	7,0 %	87 g/l
<b>Fe</b> v chelátu EDTA	0,050 %	0,6 g/l
<b>Zn</b> v chelátu EDTA	0,025 %	0,3 g/l
<b>Cu</b> v chelátu EDTA	0,025 %	0,3 g/l
<b>Mn</b> v chelátu EDTA	0,030 %	0,4 g/l
<b>B</b>	0,015 %	0,2 g/l
<b>Mo</b>	0,005 %	0,062 g/l
<b>pH</b>		7,0-8,0
<b>Hustota</b>		1,23-1,28 kg/l

Obsahuje komplex biologicky  
aktivních látek

## QUANTUM® UltraComplex

Quantum® UltraComplex je listové hnojivo s mikroprvky, které obsahuje vyvážený poměr dusíku, fosforu a draslíku a směs komplexu důležitých stopových prvků v chelátové a vodorozpustné formě.

### Účinek a vliv hnojiva:

- Korekce deficitu stopových prvků ve všech plodinách při použití v rámci vyváženého plánu hnojení.
- Stopové prvky jsou přítomny ve formě chelátu s EDTA – je zabráněno nežádoucím reakcím při míchání přípravků.
- Vyvážený komplex stopových prvků stimuluje základní fyziologické procesy rostlin v kritických fázích růstu a vývoje.
- Živiny ve stabilní a snadno dostupné formě pro lepší vstřebávání rostlinami.
- Podporuje tvorbu silného kořenového systému, zvyšuje fotosyntézu a růst listů bez nutnosti navyšování dávek.



**Ošetření osiva.** Dávkování – 2-3 l na tunu osiva.



**Aplikace závlahou:** Opakované použití 2-4krát během sezóny v dávce 1,0-5,0 l/ha **Quantum® UltraComplex**. Doporučuje se čištění filtrů zavlažovacího systému před a po použití, vzhledem k přítomnosti organických složek v hnojivu. Po přesazení sazenic se doporučuje zavlažování 0,5-0,7% roztokem (0,5-0,7 l na 100 l vody).



**Listová výživa:** Dávkování je 1,0-5,0 l/ha ve 200-400 l/ha vody pro obilniny a zeleninu, 500-1000 l/ha pro révu vinnou, ovoce a bobuloviny. Viz tabulka níže pro dávkování na různé plodiny. Doporučená koncentrace: 0,2% - 1,0% v závislosti na stavu rostlin a jejich citlivosti. V raných fázích růstu použijte spodní hranici doporučené koncentrace. 1-4 aplikace během vegetačního období, interval mezi aplikacemi 8-10 dní.

**☛ Doporučené dávkování pro listovou výživu**

Plodina	Termín aplikace	Dávka	Dávka vody
Obilniny, řepka, cukrovka, mák	2 - 4 dávky v intervalu 2 - 3 týdny	2,0 - 5,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Kukuřice	2 - 3 dávky v růstové fázi 3 - 9 listů v intervalu 2 - 3 týdny	3,0 - 5,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Brambory	2 dávky před květem, 3 - 4 dávky po odkvětu v intervalu cca 3 týdnů	3,0 - 5,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Okurky, rajčata, paprika	2 dávky před květem, 3 - 4 dávky po odkvětu v intervalu cca 2 týdnů	4,0 - 5,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Salát, brukvovitá zelenina	4 dávky, poprvé po výsadbě, poté v cca desetidenních intervalech	4,0 - 5,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Mrkev	6 ošetření ve dvoutýdenních intervalech	3,0 - 5,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Cibule	4 dávky, poprvé měsíc po vzejití, dále ve dvoutýdenních intervalech	4,0 - 5,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Jahody	2 ošetření, první na začátku tvorby květenství a poslední na konci kvetení, v intervalu 2-3 týdnů; 1 ošetření po sklizni	4,0 - 5,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Jabloně, ovocné stromy	1. aplikace ve stádiu růžového poupěte do začátku kvetení	1,0 - 2,0 l/ha	500 - 1.000 l/ha
	2. aplikace po opadu okvětních lístků		
	3. aplikace po sklizni a před opadem listů (2 l/ha)		

**Quantum® UltraComplex** se doporučuje pro hnojení na list v případě potřeby doplnění vyváženého spektra a objemu živin v polních plodinách i trvalých kulturách - nejlépe v podmínkách intenzivního růstu nebo zrání, po přezimování nebo na podzim do víceletých kultur s vysokou spotřebou živin. Quantum® UltraComplex se též aplikuje za situací, kdy plodiny vyžadují mimořádnou pozornost z důvodu vystavení stresu.

**Quantum® UltraComplex** se aplikuje samostatně nebo ve směsích s běžnými přípravky na ochranu rostlin v rozmezí jejich platné registrace. Při použití směsi doporučujeme konzultaci s výrobcem těchto přípravků, provedení testu mísitelnosti a dodržení pokynů na etiketách a příbalových letáčích. Mezi jednotlivými aplikacemi dodržte interval minimálně 8 - 10 dní.



5 l

### Chemické složení a vlastnosti obj. % (w/w):

<b>B</b>	10,9 %	148 g/l
<b>N</b>	4,5 %	61 g/l
<b>Cu</b> v chelátu EDTA	0,03 %	0,4 g/l
<b>Mo</b>	0,02 %	0,4 g/l
<b>pH</b>		6,5–8,5
<b>Hustota</b>		1,30–1,36 kg/l

Navíc obsahuje polyolový komplex pro zvýšení mobility boru

## QUANTUM® BoronActive

**B**



Vysoce účinné hnojivo na bázi snadno dostupných biologicky aktivních forem boru.

**Quantum® BoronActive** je určen k použití ve všech druzích zemědělských porostů – na polní plodiny, zeleniny, do sadů a vinic. Svě využití najde i v okrasném zemědělství, k prevenci a nápravě nedostatku boru, pokud je součástí vyváženého plánu hnojení.



**Aplikace do půdy (technologie In-Furrow®).** Možné společně použití s kapalnými startovacími hnojivy Quantum® DIAFAN v dávce 0,5–1 l/ha.

### Účinek a vliv hnojiva:

- ☑ Efektivně dodává B, který je klíčový pro metabolismus dusíku a tvorbu kořenových hlízek; také podporuje intenzivnější kvetení a plodnost, metabolismus sacharidů a syntézu bílkovin.
- ☑ Dodává Mo a Cu, což zlepšuje využití dusíku rostlinami.
- ☑ Kompatibilní s většinou pesticidů.

### Použití Quantum® BoronActive podporuje:

- ☑ tvorbu silného a funkčního cévního systému (floému);
- ☑ zvýšení počtu květů a jejich opylení;
- ☑ zlepšení procesu kvetení;
- ☑ intenzifikaci akumulace a transportu cukrů;
- ☑ zvýšení imunity rostlin;
- ☑ zvýšení odolnosti vůči ovocné a kořenové hnilobě.



**Aplikace do půdy (In-Furrow®):** 0,5–0,7 l/ha s tekutým startovacím hnojivem **Quantum® DIAFAN ACTION**.



**Postřik na list:** Dávka 1–3 l/ha v objemu 200–400 l/ha pro zemědělské plodiny a zeleninu, 500–1000 l/ha pro vinnou révu, sady a drobné ovoce. Doporučené aplikační dávky dle plodiny v tabulce na další stránce.

**☛ Doporučené aplikační dávky Quantum® BoronActive (B) pro mimokořenovou výživu**

Plodina	Termín aplikace	Dávka	Dávka vody
Řepka	na podzim v růstovém stádiu 4 listů 1–2 l/ha, na jaře na začátku dlouhivého růstu 2 l/ha, před počátkem kvetení 1 l/ha (lze spojit se zásahem proti blýskáčkoví)	1,0 – 2,0 l/ha	150 – 350 l/ha
Cukrovka	ve stádiu 4–6 listů plodiny, při silném nedostatku opakovat po 14 dnech v dávce 1 l/ha	2,0 l/ha	150 – 350 l/ha
Slunečnice	ve stádiu 2–3 párů pravých listů až poupěte, při silném nedostatku opakovat v intervalu 10–14 dnů	1,5 – 2,5 l/ha	150 – 350 l/ha
Mák	ve stádiu 6–8 listů plodiny	1,0 l/ha	150 – 350 l/ha
Obilniny	od konce odnožování do objevení praporcového listu	0,1 – 0,3 l/ha	150 – 350 l/ha
Brambory	týden po zapojení řádků	1,0 l/ha	150 – 350 l/ha
Salát, brukvovitá zelenina	ve stádiu 4–6 listů plodiny, při zjištěném silném nedostatku opakovat po 10–15 dnech	3,0 l/ha	150 – 350 l/ha
Jahody	2 aplikace, první ve stádiu bílého poupěte, druhá o 14 dní později	1,0 l/ha	350 – 500 l/ha
Jabloně, ovocné stromy	1. aplikace ve stádiu růžového poupěte do začátku kvetení	1,0 – 2,0 l/ha	500 – 1000 l/ha
	2. aplikace po opadu okvětních lístků		
	3. aplikace po sklizni a před opadem listů (2 l/ha)		
Třešně	1. aplikace ve stádiu růžového poupěte (1 l/ha)	1,0 – 2,0 l/ha	500 – 1000 l/ha
	2. aplikace po sklizni a před opadem listů (2 l/ha)		

Když je nedostatek boru potvrzen vizuální diagnostikou nebo analýzou rostlinné hmoty, aplikujte Quantum® BoronActive každých 7–10 dní (zejména na ovocné stromy a zeleninu). Pro dosažení nejlepších výsledků použijte přípravek ve společných roztocích s dalšími hnojivy podle potřeb plodiny.

**Quantum® BoronActive** je kompatibilní s většinou přípravků používaných v zemědělství. Před použitím v tank-mixu proveďte test mísitelnosti, pokud nebyla kompatibilita dříve potvrzena.



## QUANTUM® UltraZinc 117 EDTA

Zn

Vysoce koncentrované chelátové hnojivo s obsahem zinku. Používá se k prevenci a odstranění nedostatku zinku. Má vynikající kompatibilitu s kapalnými startovacími hnojivy a ve složitých směsích TankMix díky technologii EXTRA-chelatace.

**Kompletní chelatace zabraňuje nežádoucím reakcím a vazbě živin s jinými prvky v půdě nebo směsi hnojiv.**

- 100% chelátová forma mikroprvků pro maximální stabilitu a účinnost.
- Vynikající kompatibilita s kapalnými startovacími hnojivy (ortofosfáty) a dalšími vysoce koncentrovanými hnojivy, biostimulanty a prostředky na ochranu rostlin v kapalné formě.
- Schváleno pro použití s herbicidy, fungicidy a insekticidy.

5 l

### Chemické složení a vlastnosti obj. % (w/w):

Zn	9 %	117 g/l
pH		5,5-7,5
Hustota		1,28-1,35 kg/l

### Zinek (Zn) v chelátu EDTA



Intenzivní technologie vyžadují komplexní tankmixy při přípravě roztoků pro listovou výživu, ošetření osiva, aplikaci IN-FURROW® nebo fertigaci. **Technologie Extra Chelate** chrání stopové prvky před interakcí s jinými hnojivy, biostimulanty a přípravky na ochranu rostlin v tankmixech nebo půdě v širokém rozsahu pH.

### Účinek a působení hnojiva

**Vysoce účinný přípravek pro odstranění latentního i zjevného nedostatku zinku.**

- Zinek se snadno a rychle vstřebává;
- Dochází k rychlé normalizaci metabolismu v rostlinách, zlepšuje se opylování;
- Zlepšuje se hormonální rovnováha, stimuluje se syntéza auxinů a vitamínů;
- Optimalizuje se dýchání rostlin;
- Zvyšuje se cukernatost plodů;
- Posiluje se odolnost rostlin vůči nepříznivým podmínkám.



**Ošetření osiva.** Doporučené dávkování 1–2 l/t osiva obilnin, luskovin, technických a plodin a zeleniny.



**Aplikace do půdy (technologie In-Furrow®).** Možná kombinace s přípravkem **Quantum® UltraZinc 117** v dávce 1–3 l/ha a tekutými startovacími hnojivy **Quantum® DIAFAN ACTION**.



**Aplikace závlahou.** Přípravek je účinný při aplikaci kapkovou závlahou. Doporučená koncentrace při aplikaci závlahou – 100 ml na 1 m<sup>3</sup> vody.



**Postřik na list:** Dávka je 0,6–1,6 l/ha v objemu 150–350 l/ha pro zemědělské plodiny a zeleninu, 500–1000 l/ha pro vinnou révu, sady a drobné ovoce. Doporučené aplikační dávky dle plodiny v tabulce na další stránce.

**☛ Doporučené aplikační dávky Quantum® UltraZinc 117 EDTA pro mimokořenovou výživu**

Plodina	Termín aplikace	Dávka	Dávka vody
Kukuřice	2-3 ošetření od růstové fáze 3-5 listů v intervalu 2-3 týdnů	0,8 - 1,6 l/ha	150 - 350 l/ha
Obilniny	2-3 ošetření od růstové fáze počátku odnožování až do poloviny sloupkování v intervalu 2-3 týdnů	0,6 - 1,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Okopaniny	2-3 ošetření od růstové fáze 5-10 listů do zakrytí řádků v intervalu 2-3 týdnů	0,6 - 1,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Brambory	2-3 ošetření s první aplikací před květem a poslední na počátku žloutnutí natě v intervalu 2-3 týdnů	0,8 - 1,6 l/ha	150 - 350 l/ha
Mák	2-3 ošetření od růstové fáze 6 listů do počátku kvetení v intervalu 2-3 týdnů	0,6 - 1,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Sója	2-3 ošetření od počátku kvetení v intervalu 2-3 týdnů	0,6 - 1,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Okurky, rajčata, paprika	2-3 ošetření s první aplikací před květem a poslední před úplnou zralostí plodů v intervalu 2-3 týdnů	0,6 - 1,0 l/ha	150 - 350 l/ha
Salát, brukvovitá zelenina	2-3 ošetření s první aplikací po výsadbě a následně v intervalu 2-3 týdnů	0,4 - 0,8 l/ha	150 - 350 l/ha
Jabloně, ovocné stromy	2-3 ošetření s první aplikací před květem a poslední před sklizní v intervalu 2-3 týdnů	0,8 - 1,6 l/ha	500 - 1.000 l/ha
Réva vinná	2-3 ošetření s první aplikací před květem v intervalu 2-3 týdnů	0,8 - 1,6 l/ha	500 - 1.000 l/ha
Chmel	2-3 ošetření s první aplikací před květem v intervalu 2-3 týdnů	0,6 - 1,0 l/ha	500 - 1.000 l/ha
Jahody	2-3 ošetření s první aplikací před květem a poslední před sklizní v intervalu 2-3 týdnů	0,8 - 1,6 l/ha	150 - 350 l/ha

Při zjištění nedostatku zinku pomocí vizuální diagnostiky nebo analýz rostlinné hmoty, aplikujte **Quantum® UltraZinc 117** každých 7-10 dní (zejména pro zeleniny a zahradní plodiny).

Pro dosažení lepších výsledků používejte ve směsích s jinými hnojivy podle potřeb kultury.

**Quantum® UltraZinc 117** je kompatibilní s herbicidy, insekticidy a většinou ostatních přípravků, které mohou být použity spolu s tekutým hnojivem. Před použitím v tank-mixu proveďte test mísitelnosti, pokud nebyla kompatibilita dříve potvrzena.



## QUANTUM® SeaAmin

Komplexní hnojivo na bázi extraktu mořských řas, obohacené o živiny. Obsahuje komplex biologicky aktivních látek, které mají stimulační účinky na rostliny. Používá se pro podporu hormonální rovnováhy v kritických fázích růstu, zvyšování odolnosti vůči stresu a normalizaci výživy rostlin.

Při výrobě **Quantum® SeaAmin** se používá vysoce kvalitní koncentrovaná surovina společnosti **Acadian Seaplants (Kanada)**, získaná z řas *Ascophyllum nodosum*, které se sbírají ve vodách velmi chladného Atlantského oceánu.



51

### Chemické složení a vlastnosti obj. % (w/w):

N	5,6 %	70 g/l
K <sub>2</sub> O	5,6 %	70 g/l
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,6 %	70 g/l
Extrakt mořských řas	17,0 %	210 g/l
- sacharidy (poly- a oligosacharidy);		
- makro- a mikroelementy;		
- aminokyseliny;		
- fytohormony a hormonům podobné látky;		
- vitamíny.		
pH	7,2-7,6	
Hustota	1,23-1,28 kg/l	

### Účinek a vliv hnojiva

**Koncentrované hnojivo na bázi extraktu mořských řas s vysokým obsahem biologicky aktivních látek se používá k dosažení následujících cílů:**

- stimulace enzymatické a fotosyntetické aktivity;
- překonání stresu, zejména v podmínkách sucha a vysokých teplot;
- neutralizace negativních účinků herbicidů, fungicidů a insekticidů na kulturní rostliny;
- aktivace přirozené** ochrany rostlin proti patogenům;
- stimulace dělení, růstu a diferenciacie rostlinných buněk;
- zvýšení účinnosti aplikovaných hnojiv;
- zvýšení výnosů a kvality rostlinné produkce.



**Ošetření osiva.** Dávkování 1–2 l/t osiva obilnin, luskovin, technických a zeleninových plodin.



**Aplikace do půdy (technologie In-Furrow®).** Možné společné použití Quantum® SeaAmin s tekutými startovacími hnojivy **Quantum® DIAFAN ACTION** v dávce 0,5–1,5 l/ha.



**Aplikace závlahou.** Při fertigaci se přípravek aplikuje 2–4krát během vegetace v dávce 1,0–5,0 l/ha. Hnojení sazenic po výsadbě – závlaha 0,5–0,7% roztokem (0,5–0,7 l přípravku na 100 l vody).



**Postřik na list:** Dávka je 0,5 l/ha v objemu 200–400 l/ha pro zemědělské plodiny a zeleninu, 500–1000 l/ha pro vinnou révu, sady a drobné ovoce. Doporučené aplikační dávky dle plodiny v tabulce na další stránce.

**☼ Doporučené dávky aplikace Quantum® SeaAmin při listové výživě**

Plodina	Termín aplikace	Dávka	Dávka vody
Obilniny	fáze odnožování fáze sloupkování fáze voskové zralosti	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Kukuřice	fáze 3 - 5 listů fáze 6 - 8 listů	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Řepka, hořčice	od prvního vedlejšího výhonu a v průběhu dlouhivého růstu před počátkem kvetení v průběhu tvorby šešulí	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Cukrová řepa	fáze řádkování fáze uzavírání porostu	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Brambory	fáze tvorby postranních výhonů až do zapojení porostu od fáze tvorby květenství až do seschnutí rostliny - aplikace v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Slunečnice	2 - 3 páry listů 5 - 6 párů listů	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Vinná réva	fáze kvetení fáze růstu plodů až do uzavření hroznů - aplikace v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	500 - 1.000 l/ha
Rajčata, papriky	od fáze květu do zralosti plodů - aplikace v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Okurky	fáze růstu listů - aplikace v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Jabloně, hrušně	fáze kvetení a po odkvětu růst plodů až do sklizně - v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	500 - 1.000 l/ha

Pokud se používá jako adjuvant a antistresant v tank-mix směsi s insekticidy a fungicidy, přípravek se aplikuje v dávce 0,2-0,7 l/ha.

Je možné kombinovat použití **Quantum® SeaAmin** s prostředky na ochranu rostlin a jinými hnojivy, ale nedoporučuje se kombinovat hnojení s aplikací herbicidů v raných fázích vývoje rostlin, což může zvýšit riziko fytotoxicity pro pěstované rostliny a antistresového účinku pro plevele.

Nesmí se míchat s přípravky obsahujícími měď, síru nebo jejich deriváty, s minerálními oleji ani s produkty, které mají zásadité pH.



## QUANTUM® AminoMax

Komplexní listové hnojivo s aminokyselinami a k snížení stresu. Obsahuje vyváženou směs makro a mikroprvků, L-aminokyseliny rostlinného původu a komplex biologicky aktivních látek.

### Účinek a vliv hnojiva

Vysoce koncentrovaný přípravek obsahuje široké spektrum aminokyselin, obohacené o makro a mikroelementy, huminovými látkami, organickými kyselinami a fytohormony pro posílení antistresového účinku a stimulace imunity rostlin za účelem:



- podporování růstu a rozvoje kořenového systému;
- zvládání stresu, zejména za podmínek sucha a vysokých teplot;
- stimulace přirozené odolnosti rostlin vůči patogenům;
- zvýšení úspěšnosti ujímání sazenic po přesazení.

Pro dosažení lepších výsledků doporučujeme provádět hnojení v kombinaci s jinými přípravky podle technologických schémat pro příslušnou plodinu.

Nedoporučuje se kombinovat hnojení s ošetřením herbicidy v raných fázích vývoje rostlin, protože to může zvýšit riziko fitotoxicity pro kulturní rostliny a antistresového účinku pro plevele.

### Aminokyseliny:

Aminokyseliny jsou základním stavebním prvkem všech proteinů. Existuje 20 základních druhů aminokyselin, které tvoří všechny známé bílkoviny. Quantum® AminoMax obsahuje 20% L-aminokyselin (levotočivých) s vysokým (16%) podílem volných aminokyselin. Aminokyseliny podporují růst kořenového systému, jsou základními složkami rostlinných tkání a chlorofylu, mají vliv na udržení vodní rovnováhy, jsou snadno a rychle přijímány rostlinami a zvyšují odolnost proti stresu.

51

### Chemické složení a vlastnosti obj. % (w/w):

<b>Aminokyseliny</b>	17,8 %	200 g/l
<b>N</b>	2,1 %	24 g/l
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	2,0 %	22 g/l
<b>K<sub>2</sub>O</b>	2,0 %	23 g/l
<b>B</b>	0,024 %	270 mg/l
<b>Fe</b>	0,049 %	550 mg/l
<b>Zn</b>	0,049 %	550 mg/l
<b>Cu</b>	0,049 %	550 mg/l
<b>Mn</b>	0,049 %	550 mg/l
<b>Mo</b>	0,010 %	110 mg/l
<b>Co</b>	0,004 %	50 mg/l
<b>pH</b>		4,0-5,5
<b>Hustota</b>		1,10-1,15 kg/l

**Obsahuje komplex biologicky aktivních látek**



**Ošetření osiva.** Dávka 1-2 l/t semen obilnin, luskovin, technických plodin a zelenin.



**Aplikace závlahou.** Při fertigační aplikaci se přípravek používá 2-4 krát během vegetačního období v dávce 1,0-5,0 l/ha. Doporučuje se provádět čištění filtrů zavlažovacího systému před a po aplikaci, vzhledem k přítomnosti organických složek v přípravku. Hnojení sazenic po výsadbě - zalévání 0,5-0,7% roztokem (0,5-0,7 l přípravku na 100 l vody).



**Postřik na list:** Dávka je 0,5 l/ha v objemu 200-400 l/ha pro zemědělské plodiny a zeleninu, 500-1000 l/ha pro vinnou révu, sady a drobné ovoce. Doporučené aplikační dávky dle plodiny v tabulce na další stránce.

**☘ Doporučené aplikační dávky Quantum® AminoMax při listové výživě**

Plodina	Termín aplikace	Dávka	Dávka vody
Obilniny	fáze odnožování fáze sloupkování fáze voskové zralosti	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Kukuřice	fáze 3 - 5 listů fáze 6 - 8 listů	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Řepka, hořčice	od prvního vedlejšího výhonu do fáze dlouhivého růstu před počátkem kvetení v průběhu tvorby šešulí	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Cukrová řepa	fáze řádkování fáze uzavírání porostu	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Brambory	fáze tvorby postranních výhonů až do zapojení porostu od fáze tvorby květenství až do seschnutí rostliny - aplikace v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Vinná réva	fáze kvetení růst bobulí - aplikace v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	500 - 1.000 l/ha
Slunečnice	2 - 3 páry listů 5 - 6 párů listů	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Rajčata, papriky	od fáze květu do zralosti plodů - v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Jahody	od konce kvetení do sklizně - v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	500 - 1.000 l/ha
Jabloně, hrušně	kvetení po odkvětu růst plodů až do sklizně - v intervalu 7 - 10 dní	0,5 l/ha	500 - 1.000 l/ha

Při použití jako adjuvant a antistresant v tank-mixu s insekticidy a fungicidy se aplikuje v dávce 0,2-0,7 l/ha.



## QUANTUM® AquaSil

Vysoce koncentrované komplexní hnojivo pro listové hnojení polních plodin, zeleniny, ovoce a okrasných rostlin. Obsahuje speciální formulaci křemíku a draslíku s přidavkem biologicky aktivních látek pro lepší vstřebávání.



### Technologie RX (Resistance eXtreme Technology) –

inovativní technologie pro zvýšení odolnosti rostlin vůči stresu – je založena na působení řady organických sloučenin s vysokou biostimulační aktivitou a antistresovým účinkem. Tyto sloučeniny aktivují vnitřní obranné mechanismy rostlin, což jim umožňuje účinně odolávat nepříznivým faktorům (sucho nebo změny teplot). **Technologie RX** minimalizuje ztráty plodiny a zajišťuje stabilní růst i za extrémních podmínek prostředí.

5 l

### Chemické složení a vlastnosti obj. % (w/w):

SiO <sub>2</sub>	16,0 %	200 g/l
K <sub>2</sub> O	8,0 %	100 g/l
Hustota	1,20-1,25 kg/l	

Obsahuje komplex biologicky aktivních látek

### Účinek a vliv hnojiva

Quantum® AquaSil se používá pro listovou výživu polních plodin, zeleniny, ovoce a okrasných rostlin za účelem:

- formování pevných životaschopných stěn buněk krycích pletiv k prevenci neproduktivní ztráty vlhkosti;
- podpory draselné rovnováhy v buňkách průduchů;
- snížení transpirační ztráty při suchu;
- zvýšení schopnosti ochlazování povrchu rostlin za horka;
- tvorby dodatečných bariér proti škůdcům a chorobám;
- zvýšení pevnosti stonků (obilniny, kukuřice, pícní a jiné kulturní trávy);
- prodloužení doby skladování plodů.

### Role křemíku při zvyšování odolnosti rostlin vůči stresovým faktorům

Typ stresu	Mechanismus účinku křemíku
Choroby	Posiluje buněčné stěny a snižuje pronikání patogenů.
Škůdci	Vytváří fyzickou bariéru a omezuje poškození listů.
Nerovnováha výživy	Zlepšuje využití a mobilitu živin.
Intoxikace kovy	Snižuje toxicitu těžkých kovů jejich vyvazováním.
Zasolení	Zlepšuje vodní bilanci a snižuje vliv nadbytku solí.
Vodní stres	Zvyšuje zadržování vody a omezuje transpiraci.
Teplotní stres	Zvyšuje toleranci k vysokým i nízkým teplotám.
Polehnutí porostu	Zvyšuje mechanickou pevnost stébel.

**☛ Doporučené dávky aplikace Quantum® AquaSil pro listovou výživu**

Plodina	Termín aplikace	Dávka	Dávka vody
Obilniny	fáze odnožování fáze sloupkování - lze opakovat za 2-3 týdny v případě podmínek přísušku fáze voskové zralosti	1,0 l/ha 2,0 l/ha 1,0 l/ha	200 - 400 l/ha
Kukuřice	fáze 3 - 5 listů fáze 6 - 8 listů - lze opakovat za 2 - 3 týdny v případě podmínek přísušku	1,0 l/ha 1,0 l/ha	200 - 400 l/ha
Slunečnice	2 - 3 páry listů 5 - 6 párů listů - lze opakovat za 2 - 3 týdny v případě podmínek přísušku	1,0 l/ha 2,0 l/ha	200 - 400 l/ha
Řepka, hořčice	od prvního vedlejšího výhonu a v průběhu dlouhivého růstu před počátkem kvetení - lze opakovat za 2 - 3 týdny v případě podmínek přísušku	1,0 l/ha 2,0 l/ha	200 - 400 l/ha
Sója, hrách	ve fázi 3-5 trojčetných listů od prvního květního pupenu do počátku kvetení - lze opakovat za 2 - 3 týdny v případě přísušku	1,0 l/ha 2,0 l/ha	200 - 400 l/ha
Vinná réva	od fáze zřetelně viditelného květenství do zralosti - lze opakovat za 2 - 3 týdny v případě přísušku	2,0 - 3,0 l/ha	500 - 1.000 l/ha
Zelenina	v rozhodujících fázích vývoje v suchých podmínkách před kvetením - 2 - 3 aplikace v intervalu 3 - 4 týdny	1,0 - 1,5 l/ha	200 - 400 l/ha
Travní porosty	v rozhodujících fázích vývoje v suchých podmínkách - aplikace v intervalu 3 - 4 týdny	2,0 - 5,0 l/ha (20-50 ml/100 m <sup>2</sup> )	300 - 1.000 l/ha (5-10 l/100 m <sup>2</sup> )
Stromy a keře (ovocné, okrasné, konifery)	v rozhodujících fázích vývoje v suchých podmínkách - 2 - 3 aplikace za sezónu	30 - 50 ml/10 l vody	vysoké stromy 8-10 l/rostlinu, nízké stromy a keře 5 l/rostlinu

**Quantum® AquaSil** lze kombinovat s prostředky ochrany rostlin a jinými hnojivy. Při přípravě směsi v nádržích věnujte zvláštní pozornost kvalitě vody. Před smícháním se doporučuje zkontrolovat kompatibilitu přípravků. Testovací příprava pracovního roztoku by neměla vytvářet usazeniny, povoleno je pouze mírné zakalení. Nejlepších výsledků je dosaženo při použití s kondicionérem a změkčovačem vody z řady **SENTINEL**.

## NOVÉ MOŽNOSTI SNÍŽENÍ STRESU ZEMĚDĚLSKÝCH PLODIN A KULTUR LISTOVÝMI HNOJIVY QUANTUM®.

Stres je obecně nepříznivý stav vyvolaný působením vnějších činitelů. Vyvolává stresovou reakci, což je ve své podstatě aktivace obranných mechanismů. U rostlin může být zdrojem stresu např. přísušek a sucho, vysoká vlhkost, nedostatek živin, příliš vysoký stupeň ozáření, nízké nebo vysoké teploty a podobně. Stres je tedy často způsoben nedostatkem nebo naopak nadbytkem nějakého potřebného a běžného faktoru (voda, kyslík, světlo apod.), který je běžnou součástí života rostlin. Rostliny proto disponují mechanismy, jak se se stresem vypořádat. Rostliny před stresem nemohou „utéct“, a proto jsou vybaveny zvláště účinnými obrannými mechanismy a schopností regenerace. Postupným přivykáním lze zvýšit odolnost rostliny vůči stresorům. Obecně platí, že čím pozvolnější adaptace, tím lépe. Jak rychle se přizpůsobí pěstované plodiny měnícím se klimatickým podmínkám, lze jen těžko odhadnout, stejně jako míru jejich vlivu na výnos, kvalitativní parametry a odolnost plodin vůči chorobám a škůdcům. **Rozlišujeme dva základní druhy stresu:**

☑ **Abiotický stres**  
z nedostatku světla, vody, minerálů, oxidu uhličitého, kyslíku nebo z nadbytku světla, vody, kyslíku, dále stres vyvolaný vysokou nebo nízkou teplotou, mechanický stres.

☑ **Biotický stres**  
vyvolaný patogenem, působením nebezpečné chemické látky, např. přípravkem na ochranu rostlin atd.

## STRESY ROSTLIN

### ABIOTICKÉ STRESY



- Sucho
- Zasolení
- Vysoké / nízké teploty
- Kroupy
- Intenzita osvětlení
- Těžké kovy
- Chemický stres



### BIOTICKÉ STRESY



- Bakterie
- Viry
- Houbové choroby
- Plevelé
- Škůdci

**Až 80 % ztráty úrody**

Na rostliny často působí více druhů stresů najednou, např. stres z nadměrného ozáření, nedostatku vody a vysoké teploty, případně jednotlivé stresory své působení umocňují, např. stres plodin pěstovaných na zasolených půdách je v případě sucha ještě umocněn stresem z nedostatku vody. Také protistresová opatření se často kombinují a působí proti více druhům stresu. Např. vadnutí je způsobeno nedostatkem vody, ale je reakcí jak na nedostatek vody (snížení transpirace), tak na nadměrné ozáření (snížení vystavení se slunečnímu záření).

Rostliny často proti stresu využívají tzv. modulační opatření okamžité změny, např. otvírání/zavírání průduchů, natočení listů, změny koncentrací různých látek.

**Stres působí zpomalení nebo i zastavení růstu a proto je nevíтанý z hlediska hospodářských výnosů.** Omezení stresu umožňuje dosáhnout lepších výnosů zemědělských plodin a kultur.



## STRES Z NÍZKÉHO PH PŮDNÍHO ROZTOKU

Nízké pH (kyselá půda) znamená vysoké množství vodíkových protonů v půdě (protony vznikají disociací kyselin, kterých je v kyselé půdě mnoho). Tyto protony vytěsňují kationty minerálů z vazby na záporně nabitě půdní částice. Uvolněné kationty jsou pak vyplavovány do podzemních vod a vzniká stres z nedostatku minerálů.

## STRES Z VYSOKÉ TEPLoty



Vysoká teplota vzhledem k citlivosti enzymů na teplotu (většina jich má své teplotní optimum) ovlivňuje jejich funkci a aktivitu. Příliš vysoká teplota může enzymy dokonce nevratně poškodit. Vysoká teplota dále rozvolňuje buněčné membrány. Stres z příliš vysoké teploty rostliny řeší saturací mastných kyselin v membránách a tvorbou HSP proteinů (heat shock proteins) neboli chaperonů, které stabilizují strukturu proteinů, případně opravují defekty v jejich konformaci.

## STRES Z NEDOSTATKU VODY

**Nedostatek vody může být zapříčiněn mnoha faktory:**



- skutečné sucho v dané oblasti,
- vysoká teplota, která způsobuje vysokou transpiraci a tím velké ztráty vody,
- nízká teplota, která kromě jiných problémů způsobuje tvorbu ledu v mezibuněčných prostorech. Led je osmoticky aktivní látka, což znamená, že „vytahuje“ vodu z buněk (led znesnadňuje příjem vody).

**Nedostatek vody rostliny řeší:**

strukturami zabraňujícími ztrátám vody (kutikula, vosky na kutikule, trichomy);

dormancí a opadem listů (snížení plochy, která transpiruje), které pomáhají přečkat nepříznivá období (nejen z hlediska dostupnosti vody);

pohotovým zavíráním a otvíráním průduchů;

zrychleným vývojem;

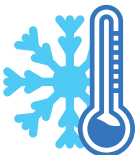
vadnutím (změna natočení nebo svěšení listů snižuje plochu ozáření i transpiraci), které je způsobeno snížením turgoru buněk kvůli nedostatku vody v jejich vakuolách;

zvláštními metabolismy, které snižují fotorespiraci;

syntézou ochranných stresových proteinů, tzv. LEA (late embryogenesis abundant);

zvýšením koncentrace osmoticky aktivních látek v protoplastech, například pomocí iontů a osmolytů (mezi osmolyty patří např. glycinbetain nebo aminokyselina prolin).

## STRES Z NÍZKÉ TEPLoty



Nízká teplota způsobuje rigiditu membrán (omezuje jejich fluiditu), což rostliny řeší desaturací mastných kyselin. V případě vzniku ledu navíc hrozí nebezpečí stresu z nedostatku vody. Při tvorbě ledových krystalů hrozí propíchnutí membrán, např. tonoplastu. S ledovými krystaly rostlina bojuje pomocí sacharidů a speciálních, mrazu odolných proteinů.

## AMINOKYSELINY ROSTLINNÉHO NEBO ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU?

Zdroj a kvalita použitých surovin jsou jedním z faktorů, které významně ovlivňují cenu i užitné agronomické hodnoty konečných produktů. Stejně je tomu i v případě aminokyselin.

Hydrolyzované proteiny mají různé chemické vlastnosti v závislosti na původu suroviny a výrobním procesu.

Proteiny živočišného původu se získávají vesměs chemickou hydrolyzou kolagenu při vysokých teplotách ve vysoce kyselém nebo zásaditém prostředí, zatímco hydrolyzáty rostlinného původu se získávají použitím specifických enzymů při nízkých teplotách. Chemická hydrolyza je založena na použití koncentrovaných

roztoků silných zásad (tj. hydroxidu sodného, hydroxidu vápenatého) nebo kyselin (tj. kyseliny sírové, kyseliny chlorovodíkové) za podmínek regulované teploty a tlaku. Tyto procesy nejsou selektivní a zatímco uvolňují tzv. volné aminokyseliny přerušením peptidových vazeb, mohou také vést k degradaci (např. tryptofanu v kyselé hydrolyze) nebo transformaci (např. argininu v citrulin) aminokyselin.

Převážná většina (až více než 90 %) proteinových hydrolyzáatů dostupných na trhu jako biostimulanty je získána chemickou hydrolyzou ze živočišných proteinů, zejména z kolagenu, zatímco enzymaticky vyráběné bílkovinné hydrolyzáty z rostlin jsou novinkou, a proto byly dosud na trhu, včetně českého, přítomné v omezené míře.

### Chemické charakteristiky hydrolyzovaných proteinů podle zdroje proteinů a výrobního procesu

	Proteinové hydrolyzáty získané z kolagenu chemickou hydrolyzou	Proteinové hydrolyzáty získané z biomasy luskovin enzymatickou hydrolyzou
Obsah dusíku	++	+
C:N poměr	+	++
Stupeň racemizace	+++	+
Peptidy	++	++
Obsah chlóru a sodíku	++	+

+ = nízký, ++ = střední, +++ = vysoký

## CÍLENÁ BIOSTIMULACE A DIFERENCOVANÁ A NEZÁVISLÁ STIMULACE METABOLICKÝCH CEST

Každá aminokyselina má v metabolismu diferencovanou a nezávislou funkci. Tento aspekt je klíčový, protože pak máme příležitost použít specifické aminokyseliny ke stimulaci určitých metabolických cest v závislosti na potřebách plodiny v daném okamžiku, neboli provádět cílenou biostimulaci.

## FYZIOLOGIE ROSTLIN A AMINOKYSELIN

Zejména rostlinné proteinové hydrolyzáty mají vysokou koncentraci kyseliny asparagové a kyseliny glutamové, které hrají důležitou roli při metabolismu dusíku v rostlinách.

Proteiny hydrolyzované z kolagenu vykazují jako dominantní aminokyseliny glycin (tzv. Gly) a prolin (tzv. Pro).

Živočišné proteinové hydrolyzáty mají navíc vysoký obsah hydroxyprolinu a hydroxylysinu, které nejsou přímo asimilovány rostlinnými tkáněmi. Živočišné proteinové hydrolyzáty získané chemickou hydrolyzou neobsahují tryptofan (ten je odstraněn v kyselém pH). Tryptofan hraje důležitou roli ve fyziologickém procesu rostliny, který je předchůdcem biosyntézy auxinu.

## SNADNÝ PŘÍJEM ROSTLINNÝCH AMINOKYSELIN

Složení proteinových hydrolyzátnů se také liší velikostí částic. Během enzymatické hydrolyzy rostlinných materiálů se tvoří hlavně aminokyseliny, jejichž molekuly jsou malé. Při použití materiálů živočišného původu se získávají proteiny a peptidy, které jsou tvořeny většími molekulami. Větší částice (proteiny a peptidy) mohou při aplikaci na list částečně zablokovat průchod přes kutikulu listů. To zabraňuje vstřebávání dalších látek, a to jak z vlastních volných aminokyselin produktu, tak z jiných látek obsažených ve výživných, stimulačních nebo rostlinolékařských přípravcích, se kterými je biostimulant aplikován.

## LEGISLATIVA A BEZPEČNOST POTRAVIN

V poslední době navíc vzrůstají obavy z používání bílkovinných hydrolyzátnů živočišného původu z hlediska bezpečnosti potravin, což dokazuje zákaz aplikace hydrolyzátnů živočišných bílkovin na konzumované části plodin v ekologickém zemědělství (Evropské nařízení č. 354/2014). Další limity pro použití hydrolyzátnů živočišných bílkovin mohou nastat při výrobě potravin pro vegetariány nebo osoby s náboženskými a/ nebo dietními omezeními konzumace masa z důvodu nutnosti vyloučit jakoukoli kontaminaci potravin produkty živočišného původu.

## VÝSLEDKY VÝZKUMU

Bylo zjištěno, že některé z bioaktivních peptidů produkovaných rostlinami se chovají podobně jako rostlinné hormony (Ito a kol., 2006; Kondo a kol., 2006). Fytosulfokin, systemin, SCR/ SP11 a CLE jsou endogenní

rostlinné peptidy účastníci se buněčné diferenciace, indukce proteázového inhibitoru, buněčného dělení a pylové autoinkompability (Ryan et al., 2002). Matsumiya a Kubo (2011) izolovali z degradovaných produktů ze sójové moučky peptid, který podporuje kořenové vlásky na řízcích *Brassica rapa* a rajčat. Navíc Ertani a kol. (2009) pozoroval, že dva proteinové hydrolyzáty vyvolaly aktivitu podobnou gibberellinu a slabou aktivitu podobnou auxinu.

## BEZ RIZIKA FYTOTOXICITY A RŮSTOVÉ DEPRESE

Kromě biostimulačních účinků proteinových hydrolyzátnů existuje také několik studií (Ruiz a kol., 2000; Cerdán a kol., 2009; Lisiecka a kol., 2011), které uvádějí, že listová aplikace komerčních produktů s obsahem živočišných hydrolyzovaných bílkovin může způsobit fytotoxicitu a depresi růstu rostlin. Naopak po listové aplikaci aminokyselin rostlinného původu u rostlin rajčete nebyla pozorována žádná fytotoxicita ani růstová deprese (Cerdán a kol., 2009). Listová aplikace komerčního hydrolyzátnu bílkovin živočišného původu na listech bazalky způsobila nekrotické skvrny, zatímco po aplikaci na list při použití komerčního přípravku s obsahem hydrolyzátnu bílkovin rostlinného původu „Trainer“ nebyly pozorovány žádné fytotoxické příznaky a růstová deprese ani po 10násobku doporučené dávky (nepublikovaná data).

Zdá se, že růstová deprese způsobená hydrolyzáty živočišných bílkovin souvisí s vyšším obsahem volných aminokyselin (zejména aminokyselin malé velikosti, jako je glycin a prolin) a solí (např. NaCl), než v hydrolyzátech bílkovin rostlinného původu.

## FYZIOLOGIE ROSTLIN A AMINOKYSELINY

Aminokyselina	Fyziologické funkce
Alanin	Stimulace odolnosti proti virům, syntézy chlorofylu a metabolismu hormonů
Arginin Methionin	Prekurzor ethylenu a polyaminu (zahájení dělení buněk) Stimulace klíčení, stárnutí a zrání, avšak může vést k předčasnému zrání
Kyselina asparagová	Uchování a distribuce aminokyselin Stimulace klíčení
Glycin	Syntéza DNA Metabolismus alkaloidů Stresový metabolismus a ochrana před chorobami Chelatační činidlo
Kyselina glutamová	Syntéza chlorofylu Stimulace růstu a klíčení Dodávka organického dusíku potřebného pro syntézu dalších aminokyselin a bílkovin Chelatační činidlo
Iso-leucin Leucin Lysin Histidin	Metabolismus alkaloidů Zvýšená ochrana proti chorobám Chelatační činidlo
Prolin	Stresový metabolismus Regulace vodní bilance Obecný vývoj rostlin Zlepšení opylení rostlin
Valin Serin Tyrosin Threonin	Prekurzory auxinu Stimulace syntézy chlorofylu
Fenylalanin	Prekurzor kyseliny salicylové Ochrana před chorobami Stimulace klíčení Prekurzor ligninu a dřevitých tkání
Tryptophan	Prekurzory auxinu Stimulace klíčení

## FYZIOLOGIE ROSTLIN A AMINOKYSELINY

	Quantum® AminoMax	Quantum® AquaSil	Quantum® SeaAmin
Možnosti a oblasti aplikace	snížení abiotického stresu a stresu po aplikaci přípravků na ochranu rostlin a zvýšení odolnosti proti chorobám bez rizika poškození listové plochy	zvýšení odolnosti plodin vůči přísušku, úprava vodního režimu rostlin a snížení rizika přehřátí porostu, posílení buněčných stěn a zvýšení odolnosti vůči chorobám i škůdcům	podpora tvorby cytokininu a snížení vlivu stresu z nedostatku fosforu (P) při vzcházení porostů a při jarní regeneraci ozimů a tvorba silného kořenového systému
Složení	volné L-aminokyseliny rostlinného původu, včetně vysokého obsahu prolinu, optimální poměr rostlinami snadno přijatelného N, P a K a mikroprvků v chelátové nebo vodorozpustné formě	vysoký obsah křemíku (SiO <sub>2</sub> ) a snadno dostupného draslíku (K <sub>2</sub> O) a humínových látek	extrakt z mořských řas <i>Ascopyllum nodosum</i> od společnosti Acadian SeaPlants, optimální poměr snadno přijatelné formy N, P a K a příznivý obsah organického uhlíku (TOC)
Aplikace postřikem a doporučené směsi Tank-Mix	ano, listová hnojiva Quantum® fungicidy, insekticidy, NUTRINO™	ano, úprava tvrdé vody přípravkem se sekvestrační funkcí, např. SENTINEL™	ano, listová hnojiva Quantum® fungicidy, insekticidy, NUTRINO™
Aplikace mořením osiva	ano, např. s Quantum® UltraComplex	ne	ano, např. s Quantum® UltraComplex

## SNÍŽENÍ STRESU Z NEDOSTATKU FOSFORU (P) A DRASLÍKU (K) MIMOKOŘENOVOU VÝŽIVOU

Listová výživa snadno a dobře udržuje rovnováhu živin v rostlinách, což nemusí plně platit při kořenové výživě a příjmu živin přes půdu. Absorbce základních živin kořeny rostlin bývá omezena velikostí kořenového systému a rozložením kořenů, teplotou půdy, pH půdního roztoku, vlhkostí půdy, nerovnováhou živin půdy, příp. dalšími faktory. Jejich vzájemnou interakci popisuje Mulderův diagram.

Oproti tomu jsou makroprvky dodané mimokořenově, tzn. přes list, v rostlinách mobilní a snadno translokovány rostlinnými pletivými. Po mimokořenové aplikaci je draslík rostlinami velmi snadno přijímán přes kutikulu listů a v rostlinných pletivech je mobilní, zatímco fosfor je absorbován pomaleji, nicméně v pletivech se pohybuje také rychle.

Zásobní hnojení fosforem (P) a draslíkem (K) obvykle poskytuje dostatečné množství živin pro celé vegetační

období, nicméně v místech s vyšším výnosovým potenciálem je doplňková aplikace P a K v průběhu vegetačního sezóny nejen nezbytná, ale i zisková (Noack et al. 2010).

Výnosové zóny s vyšším výnosovým potenciálem lze jednoduše definovat například prostřednictvím map relativního výnosového potenciálu a upravit dávku zásobního hnojení s ohledem na předpokládanou potřebu výnosové zóny.

Pro přihnojení fosforem (P) a draslíkem (K) v průběhu vegetace lze výhodně využít i možnosti aplikační techniky k cílené/variabilní aplikaci podle aplikačních map. Obecně však platí, že účinnost mimokořenové výživy je několikanásobně vyšší než přes kořenový systém rostlin, jak uvádí odborná literatura a opakovaně potvrzuje agronomická praxe.

## VYSOKÁ MOBILITA FOSFORU V ROSTLINĚ

Fosfor je v rostlinách vysoce mobilní a v případě jeho nedostatku se přemísťuje ze starších rostlinných tkání do nových, aktivně rostoucích částí rostliny. V důsledku toho jsou často pozorovány včasné vegetativní reakce na fosfor. Jak rostlina zraje, fosfor se přemísťuje do plodonosných částí rostliny, kde jsou vysoké energetické nároky na tvorbu semen a plodů. Nedostatek fosforu na konci vegetačního období ovlivňuje jak vývoj semen, tak i normální dozrávání plodin. Potřeba fosforu na konci vegetačního období je vyšší než u dusíku nebo draslíku. Proto rostliny dobře reagují na aplikaci fosforu přes list.

Efektivitu a přínos listové aplikace fosforu ovlivňuje několik faktorů. Mimokořenová/listová aplikace fosforu by měla být prováděna mimo období vodního stresu, ať se jedná o suché, nebo naopak příliš vlhké období. (Denelan, 1988). Nejlepším obdobím pro aplikaci listové výživy s fosforem je období aktivního růstu plodin.

Stres z nedostatku fosforu vzniká také ve chvíli přechodu z vegetativní do generativní fáze růstu.

Mezi vysoce účinné přípravky k dodání fosforu (P) na počátku intenzivního růstu lze bezesporu zařadit **Quantum® UltraComplex** a **Quantum® SeaAmin**. Přípravky jsou vhodné pro plošnou i cílenou/variabilní aplikaci.

**Quantum® UltraComplex** účinně doplní fosfor (P), dusík (N) a draslík (K) a nezbytné mikroprvky ve vyváženém poměru za současné minimalizace antagonismu a imobilizace v půdním profilu.

**Quantum® SeaAmin** podporuje produkci cytokininu a auxinu, které jsou nezbytné pro tvorbu silného a zdravého kořenového systému. Snižuje následky nedostatku fosforu a zvyšuje odolnost vůči stresu z nedostatku vláhy a vysokých teplot.

## FOSFOR JE NEZBYTNÝ

Fosfor je nezbytnou živinou, která je součástí několika klíčových sloučenin rostlinné struktury a působí také jako katalyzátor při klíčových biochemických reakcích v rostlinách. Fosfor je známý zejména svou úlohou při zachycování sluneční energie a její přeměně na důležité rostlinné sloučeniny.

Fosfor je životně důležitou součástí DNA, genetické „paměťové jednotky“ všech živých organismů. Je také součástí RNA, sloučeniny, která čte genetický kód DNA a vytváří proteiny a další sloučeniny nezbytné pro strukturu rostlin, výnos semen a genetický přenos. Struktury DNA i RNA jsou spojeny fosfodiesterovými vazbami.

Fosfor je životně důležitou součástí ATP (Adenosine triphosphate), „energetické jednotky“ rostlin. ATP se tvoří během fotosyntézy, má ve své struktuře fosfor a je součástí všech procesů od začátku růstu až po tvorbu zrna a plné zralosti.

## OBECNÝ NEDOSTATEK FOSFORU (P)

Fosfor (P) je základní živina, kterou rostliny vyžadují pro normální růst a vývoj. Většina zemědělských půd trpí nedostatkem fosforu (Bashour et al., 1983). Dostupnost a využitelnost fosforu pro rostliny je zhoršena na alkalické a vápenaté půdě, ve které se tvoří špatně rozpustný fosforečnan vápenatý. Přidávání fosforečného hnojiva obvyklým způsobem a konvenčními metodami nemusí vést k optimálnímu výnosu a kvalitě plodin na těchto půdách, zejména v oblastech s nižšími úhrny srážek.

Tvorba nerozpustných sloučenin v důsledku chemických reakcí v půdě omezuje dostupnost fosforu pro rostliny, což způsobuje velmi nízkou účinnost fosfátových hnojiv (Barber, 1995). Sahin a kol. (2007) zdůrazňuje, že využití fosfátových hnojiv k dosažení maximálního výnosu je podmíněno srážkovými úhrny a jejich rozložením v čase. Dostupnost fosforu ovlivňuje výnos pšenice více, než úroveň srážek samotných, proto je mimokořenová aplikace fosforu (P) pro dosažení maximálního výnosu zcela zásadní.

**Fosfor je tedy nezbytný pro celkové zdraví a vitalitu rostlin. Ovlivňuje mnoho specifických růstových faktorů:**

- ☑ stimuluje vývoj kořenů,
- ☑ zvyšuje odolnost stonku a stébel proti poléhání,
- ☑ zlepšuje tvorbu květů a produkci semen,
- ☑ ovlivňuje rovnoměrnější a dřívější zralost plodin,
- ☑ zvyšuje kapacitu fixace dusíku hlízkovými bakteriemi v luskovinách,
- ☑ zlepšuje kvalitu sklizně,
- ☑ zvyšuje odolnost vůči chorobám rostlin,
- ☑ podporuje vývoj rostlin napříč životním cyklem.

**Proto se hnojivo s obsahem fosforu obvykle aplikuje již během výsevu.**

## SCHOPNOST PŮDY VÁZAT FOSFOR ZVÝŠUJE STRES Z JEHO NEDOSTATKU

Mimokořenová aplikace fosforu je vysoce účinná zejména pro pěstování na půdách, které mají vysokou schopnost vázat fosfor v nerozpustných sloučeninách s vápníkem, hliníkem a železem. Z dlouhodobého hlediska je fosfor v takových půdách pro rostlinu naprosto nedostupný. I u půd bohatých na fosfor může být výhodná listová aplikace hnojiva, pokud je fosfor z půdy nedostupný a pěstovaná plodina je na dostatek fosforu citlivá (Silberbush, 2002). To nejen zvýší efektivitu a sníží výrobní náklady, ale také sníží riziko vyplavování fosforu, který je zodpovědný za eutrofizaci vody v rybnících, vodních nádržích a tocích (Sharpley et al., 1994). V průběhu vegetace tedy může být pro rostlinu často obtížné získat fosfor z půdy, protože jeho pohyb v půdě je omezen. Aplikace fosfátových hnojiv na povrch půdy a jeho následné zapracování v době vegetace by způsobilo poškození plodiny.

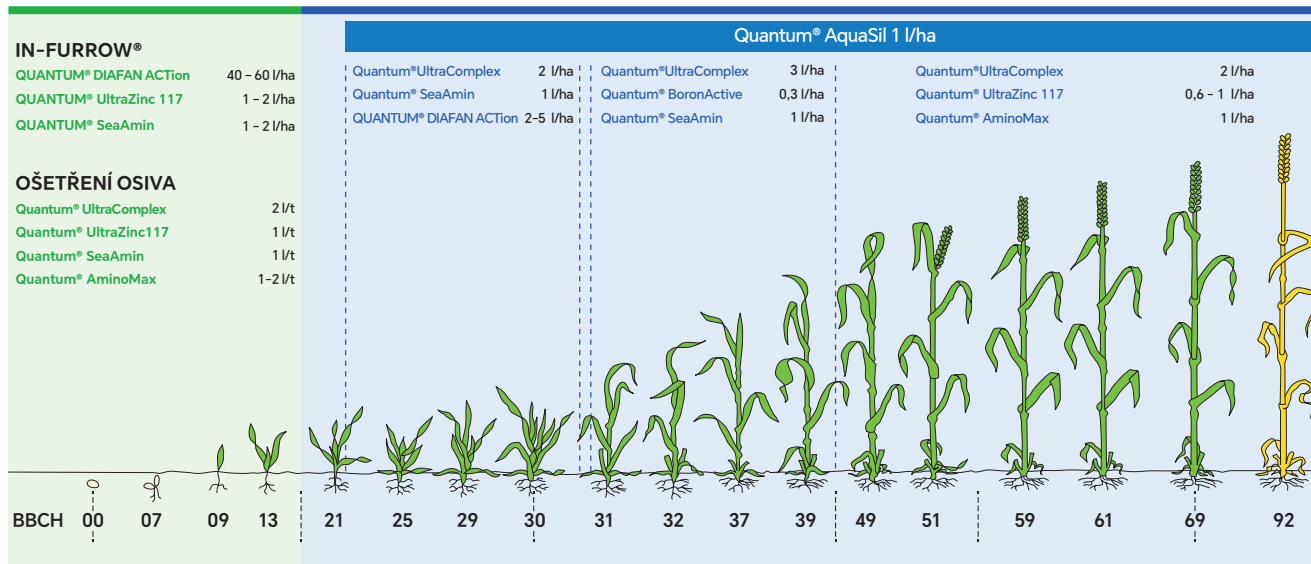
Aplikace fosforu na list je účinným a praktickým způsobem, jak zajistit dostatek fosforu během sezóny nejen u širokolistých plodin, ale i u zeleniny.

## OBILNINY

(ozimá a jarní pšenice, ozimý a jarní ječmen, ozimé žito a další)

## Silný start

## Pro maximální využití potenciálu

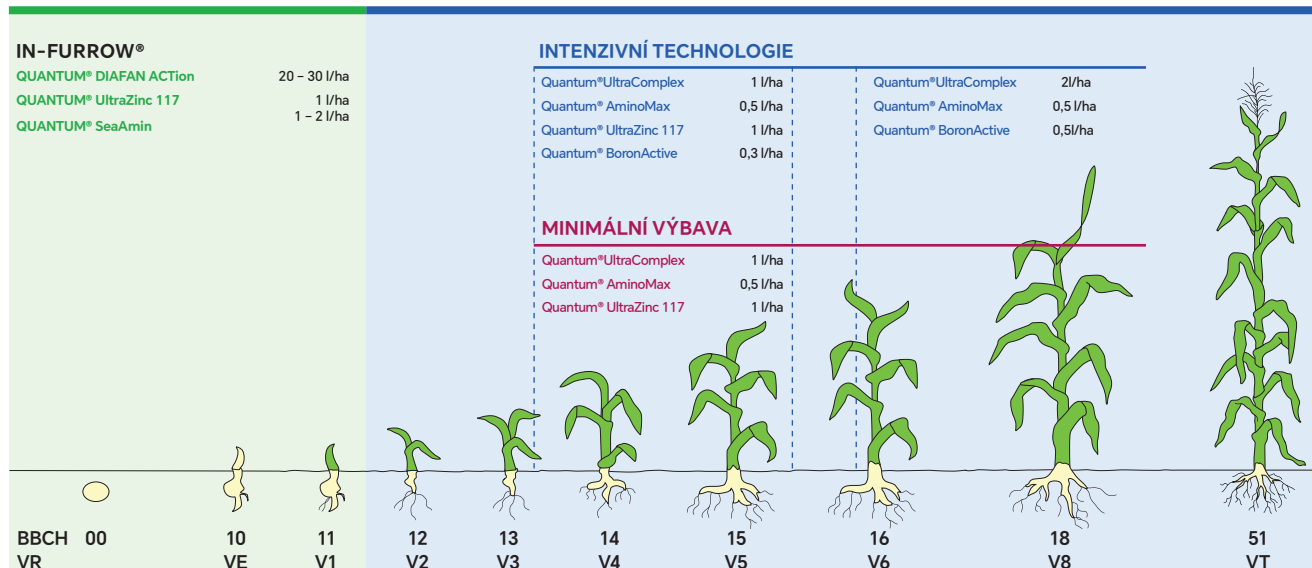


	BBCH 00-09. Klíčení	BBCH 21-30. Odnožování	BBCH 31-39. Sloupkování - viditelný jazýček praporcového listu	BBCH 83-89. Mléčná-vosková zralost
Význam použití	Zajištění klíčnic rostlin P, Zn a dalšími mikroprvky. Stimulace růstu kořenového systému, zvýšení energie klíčení a rovnoměrnosti vzházení.	Zvýšení mrazuvzdornosti a odolnosti proti patogenům. Stimulace větvení, formování listového aparátu a rozvoj kořenového systému.	Zajištění boru a komplexu makro a mikroprvků. Stimulace tvorby produktivních odnoží, intenzifikace fotosyntetického procesu. Zvýšení celkové odolnosti vůči stresu.	Zlepšení kvalitativních parametrů, stimulace reutilizace, intenzifikace procesu fotosyntézy.
		Pro překonání negativních účinků herbicidních ošetření nebo jiného typu stresu je v případě potřeby prováděno ošetření antistresantem <b>Quantum® AminoMax</b> (0,5-1,0 l/ha). Za účelem zvýšení odolnosti vůči vysokým teplotám a suchu použijte <b>Quantum® SeaAmin</b> (0,5-1,0 l/ha). Alternativně lze použít <b>Quantum® AquaSil</b> (1,0-2,0 l/ha).		
		Pro zajištění vysoké účinnosti prostředků na ochranu rostlin a listových hnojiv se používá adjuvant <b>COGENT</b> .		

## KUKUŘICE

## Silný start

## Pro maximální využití potenciálu

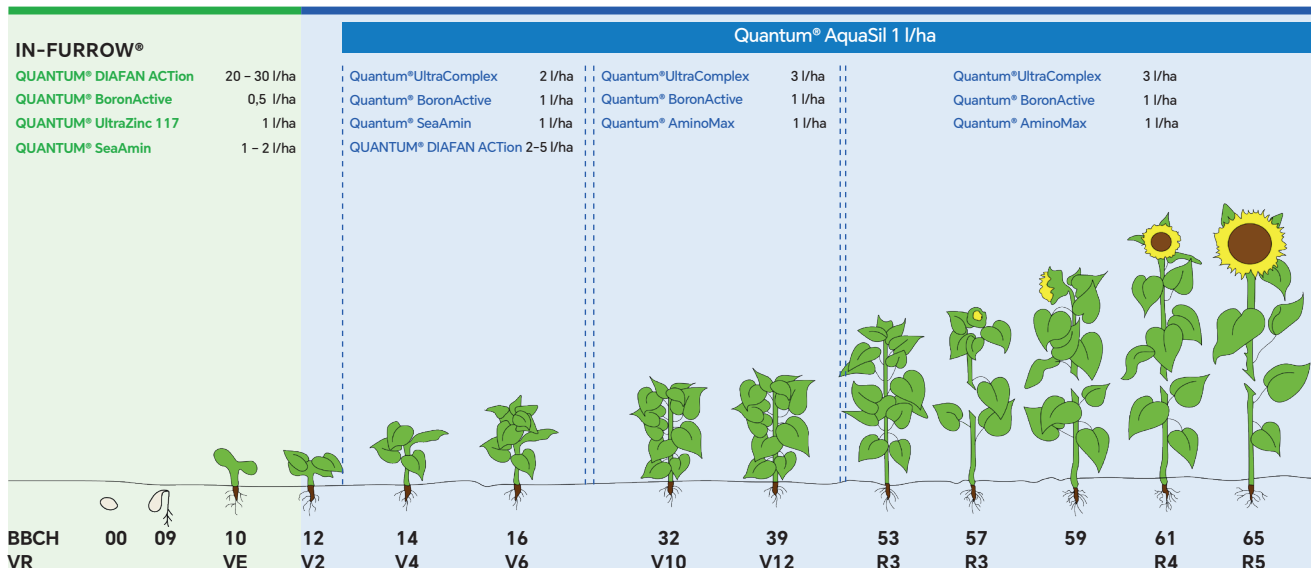


	BBCH 00-09. Klíčení	BBCH 13-15. 3-5 listů	BBCH 16-19. 6-9 listů
Význam použití		Podpora tvorby generativních orgánů. Zvýšení odolnosti proti patogenům. Zajištění zinkem. Stimulace tvorby zelené hmoty, rozvoje kořenového systému.	Stimulace procesu fotosyntézy, zlepšení celkové odolnosti vůči stresu. Zvýšení produktivity rostlin a palic.
	Zajištění klíčících rostlin P, Zn a dalšími mikroprvky. Stimulace růstu kořenového systému, zvýšení energie klíčení a rovnoměrnosti vzcházení.	Pro překonání negativního vlivu herbicidních ošetření nebo jiných typů stresu proveďte samostatně ošetření proti stresu přípravkem <b>Quantum® AminoMax</b> (0,5-1,0 l/ha). Pro zvýšení odolnosti vůči horku a suchu se doporučuje aplikace <b>Quantum® SeaAmin</b> (0,5-1,0 l/ha). Alternativně lze v TANK-MIX směsích použít <b>Quantum® AquaSil</b> (1,0-2,0 l/ha).	
		Pro zajištění vysoké účinnosti prostředků na ochranu rostlin a listových hnojiv se používá adjuvant <b>COGENT</b> .	

## SLUNEČNICE

## Silný start

## Pro maximální využití potenciálu

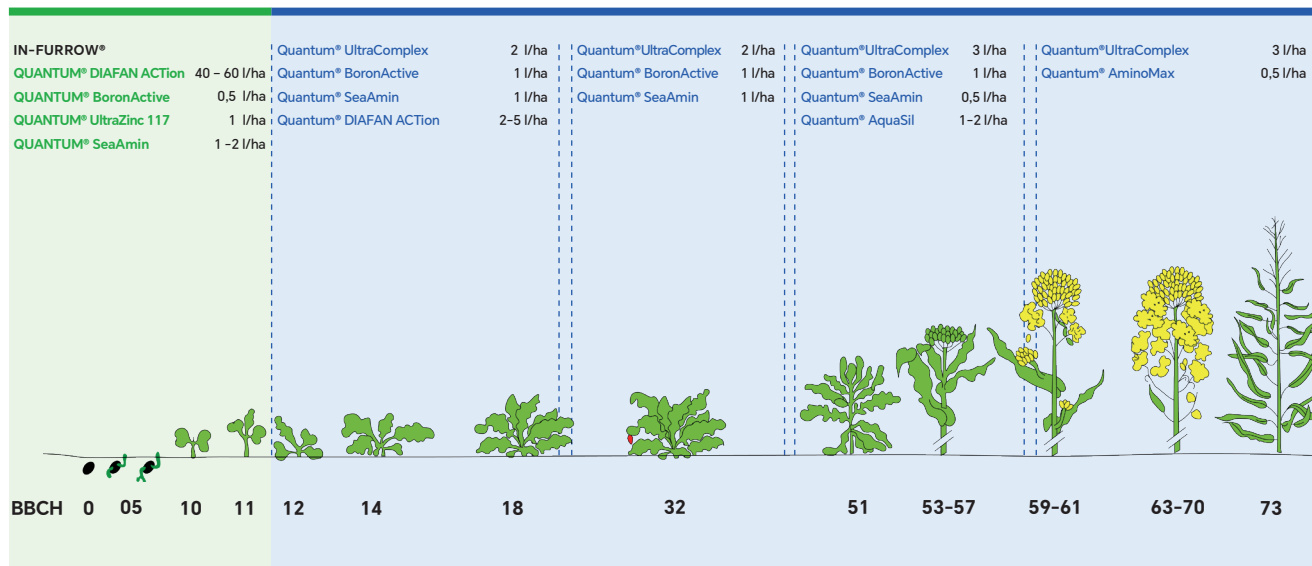


	BBCH 00-09. Klíčení	BBCH 14-16 2-3 páry listů (4-6 listů)	BBCH 32-39 5-6 párů listů (10-12 listů)	BBCH 51-57 Butonizace ( fáze hvězdičky)
Význam použití	Zajištění klíčících rostlin P, Zn a dalšími mikroprvky. Stimulace růstu kořenového systému, zvýšení energie klíčení a rovnoměrnosti vzcházení.	Zajištění borem a dalšími stopovými prvky. Zvýšení celkové odolnosti proti stresu a odolnosti vůči patogenům. Stimulační účinek na tvorbu vegetativních částí a rozvoj kořenového systému.	Stimuluje proces fotosyntézy, zvyšuje celkovou odolnost proti stresu. Zajišťuje bor, podporuje tvorbu generativních orgánů.	Stimuluje fotosyntézu a opylování, zajišťuje bor a vápník, zvyšuje odolnost proti stresu.
		Pro odstranění negativního účinku herbicidních ošetření nebo jiného stresu provádějte samostatné aplikace antistresantu <b>Quantum® AminoMax</b> (0,5-1,0 l/ha). Pro zvýšení odolnosti vůči vysokým teplotám a suchu se doporučuje aplikovat <b>Quantum® SeaAmin</b> (0,5-1,0 l/ha). Alternativně lze v TANK-MIX směsích použít <b>Quantum® AquaSil</b> (1,0-2,0 l/ha).		
		Pro zajištění vysoké účinnosti prostředků na ochranu rostlin a listových hnojiv se používá adjuvant <b>COGENT</b> .		

# ŘEPKA OZIMÁ A JARNÍ

## Silný start

## Pro maximální využití potenciálu



	BBCH 00-09. Klíčení	BBCH 14-16 4-6 listů (ozimá před přezimováním)	BBCH 21-39 1. vedlejší výhon - konec dlouhivého růstu	BBCH 50-61 Viditelné květenství - fáze žlutých pupat	BBCH 71-79 Tvorba semen
Význam použití	Zajištění klíčících rostlin P, Zn a dalšími mikroprvky. Stimulace růstu kořenového systému, zvýšení energie klíčení a rovnoměrnosti vzcházení.	Zvýšení mrazuvzdornosti, odolnosti vůči patogenům. Zlepšení akumulace cukrů v kořenovém krčku. Stimulace vývoje kořenového systému.	Zajištění boru a komplexu makro a mikroprvků. Stimulace zakládání produktivních výhonků, intenzifikace fotosyntetického procesu. Zvýšení celkové odolnosti vůči stresu.	Stimulace větvení a kvetení. Zvýšení životaschopnosti pylu. Zlepšení kvalitativních parametrů, intenzifikace procesu fotosyntézy.	Zlepšení nasazování semen a kvalitativních ukazatelů úrody.
		Pro překonání negativního účinku herbicidních ošetření nebo jiného typu stresu, se provádí samostatné ošetření antistresantem <b>Quantum® AminoMax</b> (0,5-1,0 l/ha). Pro zlepšení odolnosti proti horku a suchu se doporučuje použít <b>Quantum® SeaAmin</b> (0,5-1,0 l/ha). Alternativně lze v TANK-MIX směsích použít <b>Quantum® AquaSil</b> (1,0-2,0 l/ha).			
		Pro zajištění vysoké účinnosti prostředků na ochranu rostlin a listových hnojiv se používá adjuvant <b>COGENT</b> .			

## LUSKOVINY

## Silný start

## Pro maximální využití potenciálu

<b>IN-FURROW®</b>		Quantum®UltraComplex	2 l/ha	Quantum®UltraComplex	3 l/ha	Quantum®UltraComplex	2 l/ha
QUANTUM® DIAFAN ACTION	20 – 30 l/ha	Quantum® BoronActive	1 l/ha	Quantum® BoronActive	1 l/ha	Quantum® BoronActive	1 l/ha
QUANTUM® UltraZinc 117	1 – 2 l/ha	Quantum® SeaAmin	0,5 l/ha	Quantum® SeaAmin	0,5 l/ha	Quantum® SeaAmin	0,5 l/ha
QUANTUM® SeaAmin	1 – 2 l/ha	QUANTUM® DIAFAN ACTION	2-5 l/ha				
<b>OŠETŘENÍ OSIVA</b>		Quantum® AminoMax 1 l/ha					
Quantum® UltraComplex	2 l/t	Quantum® AquaSil 1 l/ha					
Quantum® SeaAmin	1 l/t						
Quantum® AminoMax	1-2 l/t						

	BBCH 00-09. Klíčení	BBCH 16-19. 2-5 trojčetných listů	BBCH 51-61. 1. květní pupen – počátek kvetení	BBCH 71-79. Formování lusků
Význam použití	Zajištění klíčnic rostlin P, Zn a dalšími mikroprvky. Stimulace růstu kořenového systému, zvýšení energie klíčení a rovnoměrnosti vzházení.	Zajištění borem, molybdenem a dalšími stopovými prvky. Zvýšení celkové odolnosti vůči stresu a odolnosti proti patogenům. Stimulace tvorby listové plochy a rozvoje kořenového systému.	Zajištění boru a komplexu makro a mikroprvků. Stimulace tvorby květů, intenzifikace procesu fotosyntézy. Zvýšení celkové odolnosti proti stresu.	Intenzifikace procesu fotosyntézy, podpora tvorby plného semene, zlepšení jeho formování a kvalitativních parametrů.
		Pro překonání negativního účinku herbicidních ošetření nebo jiného typu stresu, se provádí samostatně ošetření antistresantem <b>Quantum® AminoMax</b> (0,5-1,0 l/ha). Pro zlepšení odolnosti proti horku a suchu se doporučuje použít <b>Quantum® SeaAmin</b> (0,5-1,0 l/ha). Alternativně lze v TANK-MIX směsích použít <b>Quantum® AquaSil</b> (1,0-2,0 l/ha).		
		Pro zajištění vysoké účinnosti prostředků na ochranu rostlin a listových hnojiv se používá adjuvant <b>COGENT</b> .		





**Agrinova Consulting, s.r.o.**  
dovozce a výhradní distribuce v CZ  
mobil: 608 946 846  
e-mail: [info@agrinova.cz](mailto:info@agrinova.cz)  
[www.agrinova.cz](http://www.agrinova.cz)

**AgroDynamica,**  
s.r.o. Husitská 344/63,  
130 00 Praha 3  
(zplnomocněný zástupce)

**quantum.ua**

Před použitím se vždy seznamte s obsahem příbalového letáku  
a při aplikaci se řiďte uvedenými pokyny.

