

# LIGNOHUMÁT DODÁVÁ CHYBĚJÍCÍ HUMINOVÉ LÁTKY

*Lignohumate Supplies Lacking Humic Substances*

**Zdeněk ZEDNÍK**

*AMAGRO s.r.o., 28 pluku 27, Praha 10*

**Abstract:** Lignohumate is a preparation with stimulation and regeneration effects, which contains a balanced amount of humic and fulvic acids. Application of Lignohumate supplies the plants with humic acids, which are in insufficient amount in soil. There is photosynthesis activity and chlorophyll amount increasement, root system development, use of nutrients from soil also by a leaf, increasement in the plants resistance to stresses, improvement of health state, resistance to diseases, the yields and harvest quality increasement, storability improvement. Company Amagro Ltd. offers products Lignohumate MAX a Lignohumate AM.

**Keywords:** humic acids, Lignohumate, rapeseed, poppy seed, soya, yield

**Souhrn:** Lignohumát je přípravek se stimulačními a regeneračními účinky obsahující vyrovnané množství huminových a fulvinových kyselin. Aplikací Lignohumátu se rostlinám dodají huminové látky, kterých je v půdě nedostatek. Dochází ke zvýšení aktivity fotosyntézy a tvorby chlorofylu, rozvoji kořenového systému, využití živin z půdy i listem, větší odolnosti rostlin vůči stresům, zlepšení zdravotního stavu, odolnosti vůči chorobám, zvyšují se výnosy a kvalita sklizně, zlepšuje se i skladovatelnost. Společnost Amagro s.r.o. nabízí přípravky Lignohumát MAX a Lignohumát AM.

**Klíčová slova:** huminové látky, Lignohumát, řepka, mák, sója, výnos

## Úvod

**Úrodnost půdy.** Aby byla půda co nejurodnější, musí být v rovnovážném (harmonickém) vztahu všechny faktory úrodnosti půdy, tedy dostatečné množství živin a dostatek humusu, dostatek stopových prvků, pH v rozmezí 6,0 do 6,8, dostatek půdních mikroorganismů a půda by měla mít dobrou strukturu. Přičemž nejurodnější částí půdy je humus, úrodnost půdy tedy závisí na množství humusu v ní obsaženém.

Důležitou funkci v půdě plní půdní mikroorganismy, které rozkládají látky, v půdě probíhá proces humifikace a tvoří se humus. Jsme toho názoru, že dlouhodobým ošetřováním zemědělských plodin chemickými přípravky proti plevelům, škůdcům a chorobám dochází v současné době v půdě k úbytku mikroorganismů a proces humifikace probíhá v menší míře.

Většina půdy je jejím intenzivním využíváním však „vyhospodařená“ a chybějí v ní jak živiny, tak humus.

Zemědělci, aby měli větší výnosy pěstovaných plodin, dlouhodobě dodávají do rostlinné výroby živiny hnojením jak přírodními hnojivy či průmyslovými hnojivy obsahující v různých poměrech dusík, fosfor, draslík. Rovněž aplikují stopové prvky, případně vápní pro zlepšení pH půdy.

Používání huminových preparátů obsahující huminové látky, které jsou hlavní složkou humusu, však v rostlinné výrobě není dosud rozšířené. Je-li v půdě málo huminových látek, je narušena rovnováha (harmonie) základních faktorů úrodnosti půdy.

**Huminové látky.** Huminové látky jsou především huminové kyseliny a fulvinové kyseliny (fulvové kyseliny). Huminové kyseliny mají hlavní podíl na příznivé struktuře půdy a jsou špatně rozpustné až nerozpustné. Fulvinové kyseliny (fulvové kyseliny) plní funkci „transportní“, tedy nosiče živin a jsou velmi dobře rozpustné.

Huminové látky jsou důležitou součástí sorpčního komplexu v půdě. Jejich úloha je naprosto nezastupitelná pro život edafonu v půdě a zásadně ovlivňují i růst rostlin, úsporu základních živin atd.

**Huminové přípravky – humáty.** Již přes 200 let se vědci v celém světě zabývají výzkumem a použitím huminových látek.

Huminové přípravky začaly být vyráběny z hnědého uhlí - „leonarditu“ neboli kapucínku, z rašeliny a jezerních sapropelů a to formou čištění výchozí suroviny obsahující huminové látky. Průmyslová výroba tzv. uhelných humátů se datuje od počátku 20. století.

K huminovým přípravkům patří také Lignohumát, produkt oxidace a hydrolytického rozkladu surovin obsahujících lignin, jehož vývoj byl dokončen v r. 2002. Zde dochází přímo k výrobě huminových látek.

**Lignohumát - koncentrát huminových látek se stimulačními a regeneračními účinky.** Lignohumát je směs huminových (do 50 %) a fulvových kyselin (přes 50 %) a jejich solí, přirozeně obsahuje min 3% síry, je obohacen o stopové prvky v chelátové formě: Mg, Si, Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo.

Lignohumát se poměrem mezi huminovými a fulvinovými kyselinami nejvíce přibližuje složení huminových látek obsaženým v černoze. Je unikátní tím, že má vyrovnaný poměr mezi huminovými a fulvinovými kyselinami. Ostatní huminové přípravky obsahují fulvinové kyseliny do 3 %.

**Lignohumát zvyšuje úrodnost půdy,** zlepšuje významným podílem její fyzikálně-chemické vlastnosti. Zvýšení úrodnosti se dosáhne pravidelným dlouhodobým užíváním. Byť i v nízkých dávkách.

**Zásadní je vliv Lignohumátu na zvyšování obsahu humusu a obohacování půdy o humus,** zlepšování biologické aktivity půdní mikroflóry. Lignohumát umí urychlit rozklad organických zbytků

z několika let na 3 – 5 měsíců. **Proces humifikace se urychlí až 4x.** Půda má i tmavší barvu a je zářevnější.

Komplex jeho prospěšných vlastností přispívá k tvorbě kvalitní **drobtovité struktury**, tak důležité pro zdárné klíčení a vzcházení semen. **Použitím Lignohumátu také zlepšujeme vsakovací a pufrovací schopnosti půd.** Tedy velmi podstatnou vlastnost pro ochranu půdy před erozí, zejména z povodní.

**Lignohumát chrání také živiny před jejich vyplavením a přímo urychluje výživu rostlin.** Huminové kyseliny váží živiny na půdní sorbční komplex a tak zůstanou déle využitelné pro rostliny. Fulvové kyseliny svou malou molekulou a biologickou aktivitou na membránách rostlinných buněk oproti tomu působí jako aktivní nosič živin (makro- i mikroprvků) skrz kutikulu kořínků a listů.

**Lignohumát zvyšuje aktivitu fotosystému a tvorbu chlorofylu.**

Od toho se odvíjí i tyto efekty:

- **zvyšuje využití živin** obsažených v půdě a organických a průmyslových hnojiv dodávaných do půdy,
- **zlepšuje příjem doplňkové výživy** listem,
- **podporuje se rozvoj kořenového systému**, zvyšuje se hmotnost kořenů,
- **zadržuje vodu v rostlinách**, což je důležité zejména v přišušcích,
- **zlepšuje se odolnost rostlin vůči stresům**, zlepšuje se **zdravotní stav rostliny** a zvyšuje **odolnost vůči chorobám**,
- **zvyšují se výnosy a kvalita sklizně**,
- **posilují se a vyrovnávají slabší porosty** a urychluje se regenerace poškozených porostů.

Lignohumát je zaregistrován u ÚKZUZ jako pomocný rostlinný přípravek (dá se použít do všech plodin a rostlin).

Pro rostlinou výrobu je v ČR určen zejména Lignohumát MAX, kde doporučená dávka na 1 hektar je 0,4 litru 2 až 3x za vegetační období (u ozimů první aplikace na podzim). Cena jedné dávky (na 1 hektar) je okolo 100 Kč. Dodává se v 10-ti litrových kanystrech.

Dále lze použít **Lignohumát AM** – jedná se práškový suchý produkt v pytlích po 20 kg, sáčcích po 1 kg a 100g. Cena dávky na 1 hektar je zde kolem 90 Kč.

Výsledky pokusů na různých plodinách prokazují nejen navýšení výnosu, ale i možnost snížení dávek hnojiv. Dávky hnojiv se mohou snížit až o dvacet procent při dosažení stejného výnosu jako při aplikaci hnojiv bez Lignohumátu.

**Výrobky obsahující Lignohumát**

**Ligno Super NPK 7,5-8-6.** Jde o NPK listové hnojivo s mikroelementy, **růstovým stimulatorem (kyselinou 3-indolyoctovou) a bioaktivními huminovými látkami (Lignohumátem).**

**HAP- 0,25 – 12 – 52:** humatizovaný amonium fosfát

**Ligno AKTIVÁTOR:** práškový stimulator plně rozpustný - Lignohumát + extrakt z hnědé mořské řasy (auxin)

**Ligno AKTIVÁTOR roztok:** tekutý stimulator - Lignohumát + extrakt z hnědé mořské řasy (auxin)

**LEXIN – vyrábí firma LEXICON.** Jako komponent a nosič auxinů používá Lignohumát firma LEXICON ve svém stimulatoru růstu známého pod obchodní značkou LEXIN.

## Výsledky

Dále uvádíme některé výsledky z pokusů s Lignohumátem v olejninách.

### A) ŘEPKA -MALOPARCELOVÉ POKUSY

2007/08

číslo	Varianty	Podzimní rozbory 14.11.2007				Jarní rozbory 18.7.2008	výnos (t/ha)	index	HTS (g)
		kořenový krček (cm)	délka kořene (cm)	počet listů (ks)	délka listů (cm)	choroby stonku (%)			
1	-	0,71	17,9	6,4	22,0	38	4,21		4,254
2	Lignohumát B (1 l/ha)	0,73	18,8	6,4	20,7				
3	Lignohumát B (1 l/ha) + Horizon (0,5 l/ha)	0,74	18,2	6,2	20,8	26	4,30	1,02	4,436
4	Horizon (0,5 l/ha)	0,79	17,7	6,4	19,8	33	4,16	0,99	4,351

Podzimní aplikace Lignohumátu zesiluje kořenový krček, prodlužuje kořen a zkracuje list.

Po aplikaci Lignohumátu byly zaznamenány i nižší předsklizňové choroby stonku.

**2009/10. Plodina: řepka ozimá, odrůda Californium, maloparcelka - Sklizeň 28.7.2010. Varianty:**

1. Kontrola	Zelené poupě Borosan (2 l/ha); poč. květu Amistar Xtra (0,8 l/ha)					
2. Lignohumát	Jaro – poč. květu - Lignohumát MAX (0,4 l/ha) + Amistar Xtra (0,8 l/ha)					
3. Lignohumát	Zelené poupě – Lignohumát MAX (0,4 l/ha) + Borosan (2 l/ha) Jaro – poč. květu - Lignohumát MAX (0,4 l/ha) + Amistar Xtra (0,8 l/ha)					
Výsledky:	1. kontrola		2. Lignohumát		3. Lignohumát	
		%		%		%
Výška rostlin v cm	136	100	139,3	102,4	143,5	105,5
<b>Výnos semen v t/ha</b>	4,23	100	4,57	<b>108,1</b>	4,38	<b>103,6</b>

**2010/11**

Varianta	Termín aplikace			výnos semen (t/ha)	index ke kontrole
	podzim	jaro – fáze prodlužování	jaro – před květem		
1	neošetřená kontrola			3,21	
2	Horizon (0,5 l/ha)	-	Amistar Xtra (1 l/ha)	3,07	0,96
3	Horizon (0,5 l/ha) + Lignohumát MAX (0,4 l/ha)	-	Amistar Xtra (1 l/ha) + Lignohumát MAX (0,4 l/ha)	3,30	1,03
4	Horizon (0,5 l/ha)	-	Amistar Xtra (1 l/ha) + Lignohumát MAX (0,4 l/ha)	3,41	1,06

pramen pokusy ČZU

**B) ŘEPKA -POLOPROVOZNÍ POKUSY**

**Výsledky v roce 2009**

	Jizerka		Brtnice		Pertoltice		Agpi		Luže		Průměr		%
	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	
Tloušťka krčku - cm	8	9	11	11	9,35	10,7	10	10			9,6	10,2	106,1
Počet listů, podzim - ks	7	8	10	10	7,7	8,7	10	10			8,7	9,2	105,8
Výnos všech - t/ha	2,335	2,4	3,573	3,9	3,653	3,8	2,492	2,99	4,373	4,422	3,29	3,5	106,6
Výnos %	100	102,7	100	109,2	100	104,1	100	120	100	101,1	100	106,6	106,6
Výnos nepoškozených t/ha			3,573	3,9	3,653	3,8			4,373	4,422	3,87	4,04	104,5

Aplikace Lignohumátu přispěla k zesílení kořenového krčku v průměru o 6,1 %.

Aplikace Lignohumátu přispěla ke zvýšení počtu listů na podzim v průměru o 5,8 %.

## Výsledky v roce 2010

	Jizerka		Pertoltice		Luže		Agpi		Brtnice		Průměr		%
	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	Kontrola	Lignohumát	
Tloušťka krčku - cm	9,8	9,5	8,5	8,55	12,8	14,2	9	9,1	12	12	<b>10,42</b>	<b>10,7</b>	<b>102,4</b>
Výnos všech - t/ha	4,00	4,06	3,87	3,79	3,59	3,80	3,36	3,49	3,59	3,76	<b>3,68</b>	<b>3,80</b>	<b>102,7</b>
Výnos %	100,0	101,3	100,0	98,0	100,0	105,9	100,0	103,8	100,0	104,9	<b>100,0</b>	<b>102,8</b>	<b>102,8</b>

Aplikace Lignohumátu přispěla k zesílení kořenového krčku v průměru o 2,4 %.

## Výsledky v roce 2010/2011

Aplikace podzim 4-8 listů, jaro začátek dlouhivého růstu															
	Bílovice		Jizerka		Pertoltice		Krsice		Krásensko		Luže		Průměr		%
	K	LH	K	LH	K	LH	K	LH	K	LH	K	LH	K	LH	
<b>Tloušťka krčku - mm</b>	6	6,5	4,6	5,2	8	8	10,2	10,3	5,5	7,5	10,8	11,2	<b>7,52</b>	<b>8,12</b>	<b>108</b>
<b>Výnos (t/ha při 8% vlhkosti):</b>	2,862	3,39	2,44	2,44	3,203	3,03	4,19	4,84	2,92	3,31	4,7	4,97	<b>3,39</b>	<b>3,66</b>	<b>108</b>
<b>index výnosu</b>		1,18		1,00		0,95		1,16		1,13		1,06			<b>108</b>

<sup>\*)</sup> K – kontrola, LH - Lignohumát

Aplikace Lignohumátu přispěla k zesílení kořenového krčku v průměru o 8 %.

**2009** Aplikace Lignohumátu při započítání jen nepoškozených lokalit přispěla ke **zvýšení výnosu o 4,5 %**

**2010** Aplikace Lignohumátu při započítání jen nepoškozených lokalit přispěla **ke zvýšení výnosu o 2,8 %**

**2011** Aplikace Lignohumátu přispěla ke **zvýšení výnosu o 8 %**.

## Ekonomické hodnocení za r. 2009 a 2010

Parametr	jednotka	2009	2010
kontrola	t/ha	3,866	3,681
Lignohumát Max	t/ha	4,041	3,780
přínos aplikace	t/ha	0,174	0,099
přínos v Kč při 8000 za tunu	Kč/ha	1 394,7	790,4
cena aplikace	Kč/ha	230	230
zisk při ceně 8 000 Kč za t řepky	Kč/ha	1 164,7	560,4
přínos v Kč při 9000 za tunu	Kč/ha	1 569,0	889,2
cena aplikace	Kč/ha	230	230
zisk při ceně 9 000 Kč	Kč/ha	1 339,0	659,2

Pramen: údaje SPZO 2009, 2010, 2011

Aplikace Lignohumátu Max byla v letech 2009 a 2010 přínosná jak v přírůstku výnosů, tak i v ziskovosti.

## C) ŘEPKA -POLNÍ POKUS

Na podzim aplikován Lignohumát ve fázi 8 listů, na jaře ve fázi tvorby pupat u obou pokusů

### pokus 1

Pozemek Jama – výměra 20,3 ha, - nadmořská výška 580 m n.m., - odrůda Jesper

výsevek - 1 VJ – 700 tis. sem - sklizeň 24.7. průměr 37,8 q/ha

pokusy - 3 parcely o výměře 1 ha každá, kontrola- 2 parcely o výměře 1 ha každá

- přepočítání dle výměry na 8 % vlhkost

1. Lignohumát 4,09 t/ha 4. kontrola 3,86 t/ha

**průměr Lignohumát 4,06 t/ha**

2. kontrola 3,92 t/ha 5. Lignohumát 4,04 t/ha

**průměr kontrola 3,89 t/ha**

3. Lignohumát 4,05 t/ha

**Navýšení výnosu u parcel ošetřených Lignohumátem 4,38 %**

## pokus 2

Pozemek U Kamene – výměra 27,29 ha, - nadmořská výška 550 m n.m., - odrůda - Grizzly

výsevek - 1 VJ – 700 tis. sem, - sklizeň 19.7. průměr 41,15 q/ha

pokusy - 3 parcely o výměře 1 ha každá, kontrola - 2 parcely o výměře 1 ha každá

- přepočít dle výměry na 8 % vlhkost

1. Lignohumát	4,45 t/ha	4. kontrola	4,30 t/ha	<b>průměr Lignohumát 4,49 t/ha</b>
2. kontrola	4,25 t/ha	5. Lignohumát	4,47 t/ha	<b>průměr kontrola 4,28 t/ha</b>
3. Lignohumát	4,55 t/ha			

**Navýšení výnosu u parcel ošetřených Lignohumátem 5,02 %**

*Pramen: údaje zemědělského podniku*

## D) MÁK - MALOPARCELKOVÉ POKUSY

2008, hnojeno 2x 50 kg v LAV

Varianta	Aplikace 4.-6. list máku	Výnos semen t/ha	index ke kontrole	index Fer+LH k Fer
K	-	1,96		
Fertigreen (Fer)	Fertigreen 5 l/ha	2,11	1,08	
Fertigreen (Fer) + Lignohumát B (LH)	Fertigreen 5 l/ha + Lignohumát B 1l/ha	2,19	1,12	1,04

2010, základní hnojení: 26.3.2010 setí + hnojení 50 kg N v LAD, 17.5.2010 hnojení 50 kg N v LAD

Varianty:	Ošetření v 6 listech	Ošetření na počátku květu							
1. Kontrola	---	---							
2.	Fertigreen 5 l/ha + <b>Lignohumát MAX</b> 0,4 l/ha	Amistar Xtra 0,75 l/ha							
3.	Fertigreen 5 l/ha	Amistar Xtra 0,75 l/ha + <b>Lignohumát MAX</b> 0,4 l/ha							
4.	Fertigreen 5 l/ha + <b>Lignohumát MAX</b> 0,4 l/ha	Amistar Xtra 0,75 l/ha + <b>Lignohumát MAX</b> 0,4 l/ha							
		1. kontrola		2. Lignohumát		3. Lignohumát		4. Lignohumát	
			%		%		%		%
	Výnos semen t/ha	1,17	100	1,26	<b>107,7</b>	1,23	<b>105,1</b>	1,27	<b>108,6</b>
	Hmotnost semen v g v 1 makovici	2,22	100	2,27	<b>102,26</b>	2,91	<b>131,1</b>	2,76	<b>124,3</b>

*pramen pokusy ČZU*

## E) SÓJA MALOPARCELKOVÉ POKUSY

Vliv na obsah chlorofylu v listech sóji po aplikaci přípravků Lignohumát MAX, Lexin (jako komponent a nosič auxinů se používá Lignohumát) a Brassinosteroidu. Měření bylo provedeno cca 10 dnů po aplikaci.

**Obsah chlorofylu v listech sóji po aplikaci přípravků (rel. v %)**

**2010**

Kontrola - 100 Lignohumát MAX – 112,8 LEXIN – 117,1 Brassinosteroid - 107,6

**2011**

Kontrola - 100 Lignohumát MAX – 115,4 LEXIN – 122,1 Brassinosteroid - 114,8

Aplikace Lignohumátu a Lexinu přispěla ke zvýšení obsahu chlorofylu (u Lexinu se jako komponent a nosič auxinů používá Lignohumát).

*pramen pokusy ČZU*

## F) Výsledky z pokusů s výrobky obsahujícími Lignohumát v olejninách

### 1) maloparcelky řepka

#### 2010/2011, Ligno Super NPK 7,5-8-6

Varianta	Termín aplikace			výnos semen (t/ha)	index ke kontrole
	podzim	jaro – fáze prodlužování	jaro – před květem		
1	neošetřená kontrola			3,21	
2	Horizon (0,5 l/ha)	<b>Ligno Super NPK 7,5-8-6</b> (5 l/ha)	Amistar Xtra (1 l/ha) + <b>Ligno Super NPK 7,5-8-6</b> (5 l/ha)	3,49	<b>1,09</b>

**HAP- 0,25 – 12 – 52** Humatizovaný amonium fosfát (humatizovaný amofos)

Pokus srovnává aplikaci plné dávky amofosu (200 kg) s aplikací humatizovaného amofosu v dávce o 20% nižší (160 kg)

Metodika pokusu: **1. kontrola 200 kg/ha amofos (normální), 2. varianta 160 kg humatizovaný amofos**

Výsledky pokusu: z celkem 6-ti pokusných parcel, kde byl aplikován humatizovaný amofos, bylo dosaženo průměrného výnosu 96 % oproti kontrole – amofosu.

Při ceně amofosu 13 900 Kč za tunu (ceny srpen 2011) - aplikováno 200 kg/ha a ceně humatizovaného amofosu 15 290 Kč (cena je o 10% vyšší než amofos) – aplikováno 160 kg/ha, dochází při dosažení výnosu 96 % **k úspoře na 1 ha o 322 Kč.**

*pramen pokusy ČZU*

### 2) mák -poloprovozní pokusy

#### Ligno Super NPK 7,5-8-6

2010	čistý výnos semene kg / ha	%
kontrola	457,7	100
Ligno Super NPK 7,5-8-6	499,3	109,1
přínos aplikace Ligno Super NPK 7,5-8-6	41,6	
	Kč / ha	
přínos při ceně výkupu 45 Kč/kg makového semena	1872	
cena aplikace Ligno Super NPK 7,5-8-6 5 litrů	440	
zisk při ceně výkupu 45 Kč/kg makového semena	1432	

*Pramen: údaje SPZO 2010*

## Závěr

**Lignohumát** - huminový přípravek se stimulačními a regeneračními účinky obsahující vyrovnané množství huminových a fulvinových kyselin používá již standardně v rostlinné výrobě stále více zemědělců. Aplikací Lignohumátu se rostlinám dodají huminové látky, kterých je v půdě nedostatek. Dochází ke zvýšení aktivity fotosystému a tvorby chlorofylu, rozvoji kořeno-

vého systému, využití živin z půdy i listem, větší odolnosti rostlin vůči stresům, zlepšení zdravotního stavu, odolnosti vůči chorobám, zvyšují se výnosy a kvalita sklizně, zlepšuje se i skladovatelnost.

Kromě Lignohumátu má firma AMAGRO s.r.o. další 4 výrobky obsahující Lignohumát.

## Kontaktní adresa

Ing. Zdeněk Zedník, Amagro s.r.o., 28. pluku 27, 101 00 Praha 10, mobil 737 749 991 telef. 272 739 785, fax 272 739 784, z.zednik@amagro.com, www.amagro.com