

# LIGNOHUMÁT - UNIKÁTNÍ HUMINOVÝ PREPARÁT S OBSAHEM PŘES 50% FULVINOVÝCH KYSELIN

*Lignohumate - unique humic preparation containing more than 50% fulvic acids*

**Zdeněk ZEDNÍK**

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

**Summary:** Plants and soil need to be supplied with humic substances. Lignohumate is a unique humic preparation containing up to 50% humic acids and over 50% fulvic acids. It serves as an activator of plant metabolism, enhances photosynthesis and chlorophyll formation. It is the nutrient transporter in the plant, increases yields and improves soil quality and humification.

**Key words:** humic substances, Lignohumate, fulvokyseliny, photosynthesis, rooting, regeneration, yield

**Souhrn:** Rostlinám i do půdy je třeba dodávat huminové látky. Lignohumát je unikátní huminový preparát obsahující do 50 % huminových kyselin a přes 50 % fulvinových kyselin. Slouží jako aktivátor metabolismu rostlin, zvyšuje fotosyntézu a tvorbu chlorofylu. Je transportérem živin v rostlině, zvyšují se výnosy a zlepšuje se kvality půdy a humifikace.

**Klíčová slova:** huminové látky, Lignohumát, fulvokyseliny, fotosyntéza, zakořeňování, regenerace, výnosy

## Úvod

Intenzivním hospodařením dochází k **znehodnocení (dehumifikaci) půdy**. Proces humifikace probíhá v menší míře a rostliny mají v půdě nedostatek huminových látek, které je třeba rostlinám i do půdy doplňovat.

**První studie o huminových látkách je z roku 1839.** Přípravky obsahující huminové látky se začaly vyrábět z přírodní látky zvané leonardit v polovině minulého století.

**Do r. 2006 na trhu byly 2 preparáty** s obsahem huminových látek.

**V roce 2006 byl na český trh uveden Lignohumát**, unikátní (na světě jediný) huminový preparát obsahující pouze 100% účinné látky, a to do 50% huminových kyselin a přes 50% unikátních fulvinových kyselin.

**V r. 2016 bylo registrováno 96 preparátů**, především stimulantů růstu, s tím, že obsahují huminové látky. Vždy je ve výrobku k nějaké další látce přidán huminový preparát. Huminové látky ve výrobku

se získávají čištěním výchozí suroviny (leonarditu, z rašelinišť a jezerních sapropelů) a obsahují fulvokyseliny pouze do 3% (vzhledem k jejich rozpustnosti a vyplavení z výchozí suroviny). Lignohumát obsahuje přes 50% těchto aktivních fulvinových kyselin.

**Při registraci výrobků** s obsahem huminových látek ÚKZÚZ používal do nedávna metodu založenou na prosté oxidaci uhlíku, přesný obsah huminových látek nebyl zjišťován. Od r. 2016 používá metodu převzatou z USA, kterou by bylo třeba ještě ověřit (dle zástupců Mezinárodní společnosti pro huminové látky /IHSS/). Nejpřesnější metoda pro stanovení huminových látek (huminových a fulvinových kyselin) je metoda nukleární magnetické resonance. Tuto metodu, která je dostupná na řadě univerzit a výzkumných pracovištích, ÚKZÚZ bohužel nepoužívá. **Metodu nukleární magnetické resonance používá i evropská registrační procedura REACH huminových kyselin.**

**V Lignohumátu je obsah huminových a fulvinových kyselin prokázán metodou nukleární magnetické resonance a je registrován u REACH.**

## Huminové látky

Z chemického hlediska nejsou huminové látky jednoznačně definované, jde o složitou směs velkého množství organických molekul, vznikají v procesu rozkladu organických zbytků v půdě, to znamená v procesu jejich humifikace.

Huminové látky jsou základem humusu, mají na rostliny hlavní stimulační vliv, a to i na rozvoj kořenů, slouží jako hlavní aktivátor metabolismu rostlin,

Jsou to především huminové kyseliny a fulvinové kyseliny. Huminové kyseliny mají hlavní podíl na příznivé struktuře půdy, jsou špatně rozpustné, putají

živiny na půdní komplex a brání vyplavování živin. Fulvinové kyseliny naopak zpřístupňují živiny z půdního komplexu rostlinám a mají i vyšší hormonální aktivitu. Plní funkci „transportní“, tedy aktivního nosiče živin a jsou velmi dobře rozpustné.

**Huminové látky jsou důležitou součástí sorpčního komplexu v půdě, jsou „palivem“ pro mikrobiální život a požadovanou humifikaci.** Jejich úloha je naprosto nezastupitelná pro život edafonu a zásadně ovlivňují růst a stimulaci rostlin, příjem a úsporu všech živin, ochranu spodních vod atd.

## Úrodnost půdy

Aby byla půda co nejurodnější, mělo by být v ní vše v rovnováze (harmonii). Důležitou funkci v půdě plní **půdní mikroorganismy**, které rozkládají organické látky, v půdě probíhá proces humifikace a tvoří se humus. **Úrodnost půdy závisí na množství humusu v ní obsaženém.** Dlouhodobým ošetřováním zemědělských plodin chemickými přípravky a tím, že se do půdy vrací málo organické hmoty, došlo k úbytku

organické hmoty, mikroorganismů a proces humifikace probíhá v menší míře.

Proto doporučujeme při ošetřování rostlin a půdy aplikovat i huminové látky. Rostliny i mikroorganismy tyto látky znají a přirozeně využívají.

Je-li v půdě málo huminových látek vč. fulvokyselin, pak je narušena rovnováha základních faktorů úrodnosti půdy a negativně to ovlivňuje výnos. Zejména písčité půdy jsou chudé na huminové látky.

## Lignohumát - koncentrát huminových látek se stimulačními a regener. účinky

Výchozí surovinou při výrobě je dřevní hmota, konkrétně Lignosulfonan vznikající při výrobě celulózy. Z něj se metodou okysličené hydrolytické destrukce vyrábí Lignohumát. Na trh dodávaný Lignohumát MAX má přesný **podíl huminových kyselin a fulvinových kyselin (46% : 54%)**, přirozeně dále obsahuje min. 3% síry a je obohacen o stopové prvky: Mg, Si, Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo. **Huminové a fulvinové kyseliny (tedy Lignohumát) jsou složité deriváty uhlovodíků a podporují biologickou aktivitu, mají stimulační vliv na rostliny a mikroorganismy.**

**Jedinečnost Lignohumátu** je právě v množství fulvinových kyselin, jelikož metodou výroby není čištění výchozí suroviny (uhelné nadloží, rašelina apod.), jako u ostatních huminových preparátů.

Lignohumát se poměrem svých kyselin přibližuje složení huminových látek obsažených v černozemi nejvíce ze všech huminových preparátů.

**Lignohumátu je vynikajícím nosičem** (transportérem) živin v rostlině právě díky vysokému obsahu fulvinových kyselin.

**Lignohumát zvyšuje aktivitu fotosystému a tvorbu chlorofylu.** Od toho se odvíjí i další efekty:

### Výsledky

**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. Níže je uveden průřez pokusů od uvedení Lignohumátu na trh tab. 1 až tab. 9.

### Obsah chlorofylu Sója maloparcelkové pokusy

Tab. 1 - Řepka polní pokus 2006/2007

Pozemek u Kamene, výměra 27,29 ha, nadmořská výška 550 m n. m, odrůda Grizzly, výsevek 1 VJ – 700 tis sem, sklizeň 19.7.

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

	1. Lignohumát	2. kontrola	3. Lignohumát	4. kontrola	5. Lignohumát
výnos	44,5 q/ha	42,5 q/ha	45,5 q/ha	43,0 q/ha	44,7 q/ha
průměr Lignohumát	44,90 q/ha		průměr kontrola		42,75 q/ha
Výnos %	105,02				

Pramen: údaje zemědělského podniku

Navýšení výnosu u parcel ošetřených Lignohumátem 5,02 %

**zvyšuje využití živin, brání úniku nitrátů a dalších živin do spodních vrstev a vod, podporuje rozvoj kořenového systému, zvyšuje výnosy (dle dlouhodobých pokusů o 5 až 12 %) a kvalitu sklizně, zlepšuje sorpční komplex - vazbu živin, urychluje rozklad organických zbytků, při použití digestátu či fugátu jako hnojiva, které mají nižší obsah uhlíku, je vhodné aplikovat také Lignohumát a tím uhlík doplnit.**

**Při dlouhodobějším používání Lignohumátu se zlepšují fyzikálně-chemické vlastnosti půd, zvyšuje se činnost mikroorganismů a tím i humifikace a obsahu humusu.**

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

**Pro rostlinnou výrobu je v ČR určen zejména Lignohumát MAX (20% roztok huminových látek), kde aplikační dávka na list je 0,4 litru / hektar. Cena dávky na 1 ha je cca 139 Kč (r. 2017). Doporučujeme 2 až 3 aplikace za vegetaci.**

Při maloparcelkových pokusech v v sóji je hodnocen i ukazatel **Obsah chlorofylu v listech sóji** (rel. v%). Měření je prováděno cca 10 dnů po aplikaci.

Průměrný nárůst obsahu chlorofylu při aplikaci Lignohumátu za 5 let je 9 %.

**Tab. 2 - Řepka Maloparcelkový pokus 2010/2011**

Varianta	Termín aplikace		výnos (t/ha)
	podzim	jaro – před květem	
1	neošetřená kontrola		3,21
2	Horizon 0,5 l/ha	Amistar Xtra 1 l/ha + Lignohumát MAX 0,4 l/ha	3,41
Výnos %			106

*pramen pokusy ČZU*

**Po aplikaci Lignohumátu dosaženo vyššího výnosu o 6 %.**

**Tab. 3 - Řepka 3-leté poloprovozní pokusy**

Aplikace: podzim ve fázi 4-8 listů, jaro začátek dlouhivého růstu

průměr z 5ti, resp.6ti parcel	Výsledky 2008/09			Výsledky 2009/10			Výsledky 2010/11		
	K <sup>*</sup> )	LH <sup>*</sup> )	%	K <sup>*</sup> )	LH <sup>*</sup> )	%	K <sup>*</sup> )	LH <sup>*</sup> )	%
<b>Výnos – t/ha</b>	3,3	3,5	<b>106,6</b>	3,7	3,8	<b>102,7</b>	3,4	3,7	<b>108,8</b>

*) K – kontrola, LH – Lignohumát*

*Pramen: údaje SPZO 2009, 2010, 2011*

**Průměrný nárůst výnosu při aplikaci Lignohumátu za 3 roky 5,6 %.**

**Tab. 4 a - Jarní mák- poloprovozní pokus rok 2016, lokalita Kruceburk**

Pokus byl založen na dvou odrůdách: Opex, Major.

Setí: 3. 4. 2016 + aplikace herbicidu Callisto + Command,

28. 4. aplikace insekticidu Nurelle D, 8. 6. aplikace herbicidu Laudis + Starane.

Aplikace Lignohumátu u testovaných variant: 9. 5. 2016, 10. 6. 2016, Celková dávka N: 80 kg/ha – ve 3 dávkách.

Varianta	Odrůda	Počet rostlin (1m <sup>2</sup> )	Počet makovic (1m <sup>2</sup> )	Hmotnost semen v 1. makovici (g)	HTS (g)	Výnos semen (t/ha)	Výnos v %
<b>Kontrola (80 kg N/ha)</b>	<b>Opex</b>	81	92	2,36	0,519	1,21	
	<b>Major</b>	64	66	3,0	0,541	1,47	
<b>Varianta celkem</b>		<b>72,5</b>	<b>79</b>	<b>2,68</b>	<b>0,528</b>	<b>1,34</b>	
<b>Lignohumát Max 2x (80 kg N/ha)</b>	<b>Opex</b>	82	101	2,95	0,54	1,76	145
	<b>Major</b>	82	95	3,26	0,528	1,51	103
<b>Varianta celkem</b>		<b>82</b>	<b>98</b>	<b>3,10</b>	<b>0,534</b>	<b>1,64</b>	<b>122</b>

Lignohumát MAX navýšil výnos v průměru za obě odrůdy o 22 %.

**Tab. 4 b - Jarní mák- poloprovozní pokus rok 2017, Lokalita Kruceburk**

14. 3. 2017 Setí výsevek 1,75 kg/ha, Callisto 480 SC 0,25 l/ha,

1. 6. 2017 Laudis 1,7 l/ha + Tomahawk 0,45 l/ha, 80 kg N

Aplikace Lignohumát Max: 10. 5. 2017, 1. 6. 2017

Varianta	Odrůda	Výnos semen (t/ha)	Výnos v %
Kontrola	Opal	1,40	
Lignohumát Max 2x	Opal	1,75	<b>125</b>

*pramen pokusy ČZU*

Lignohumát MAX navýšil výnos u odrůdy Opal 25 %.

**Tab. 5 - Mák setý – 3 letý provozní polní pokus 2015- 2017**

Ve všech 3 letech: - v pokusech aplikován Lignohumát MAX 0,4 l/ha 1. ve fázi listová růžice a 2. ve fázi počátek kvetení - odrůda MAJOR

	Rok 2015			Rok 2016			Rok 2017		
	Výnos t/ha	nárůst t/ha	%	Výnos t/ha	nárůst t/ha	%	Výnos t/ha	nárůst t/ha	%
Kontrola	0,81		100	1,11		100	0,030		100
Pokusy	0,93	0,12	<b>115</b>	1,18	0,07	<b>106</b>	0,033	0,003	<b>110</b>

*pramen pokusy farma Konečný Týnec n. Sázavou*

**V r. 2015 Lignohumát MAX přispěl k udržení funkční rostliny i za průběhu velmi suché a teplé periody a navýšil výnos o 15 %, v roce 2016 Lignohumát MAX navýšil výnos o 6 % a v r. 2017, kdy velké dlouhodobé sucho v květnu trvající přes 1 měsíc způsobilo velmi nízký výnos, Lignohumát MAX navýšil výnos o 10 %.**

**Tab. 6 - Kukuřice – 2 letý maloparcelkový pokus**

Varianta	zrnová kukuřice				silážní kukuřice			
	Výnos zrna - čerstvá (t/ha)	%	výnos sušiny zrna (t/ha)	%	výnos celých rostlin (t/ha)	%	výnos suché hm. (t/ha)	%
2014	aplikace Lignohumátu MAX: 1. ve fázi 4 – 6 listů, 2. v prodlužovacím růstu za cca 3 týdny po první aplikaci							
Kontrola	14,13	100	9,89	100	31,80	100	11,84	100
Lignohumát MAX	15,84	112	11,08	112	36,50	113	13,46	107
2016	aplikace Lignohumátu MAX 0,4 l/ha: 1. ve fázi 4 – 5 listů 9.6., 2. v prodluž. růstu 21.7.							
Kontrola	11,46	100	8,44	100	51,15	100	22,01	100
Lignohumát MAX	12,28	107	8,97	106	58,96	115	26,70	115

pramen pokusy ČZU

2 aplikace Lignohumátu MAX 0,4 l/ha v obou letech zvýšily výnos ve všech sledovaných ukazatelích.

**Tab. 7 - Slunečnice – 2 letý provozní polní pokus 2016 a 2015**

Varianta	2015			2016		
	Výnos t/ha	nárůst t/ha	%	Výnos t/ha	nárůst t/ha	%
Kontrola	3,07		100	1,82		100
Lignohumát MAX 0,4l/ha v 4-6 listech a v 10 listech	3,93	+0,86	128	2,24	+0,42	123

pramen pokusy zemědělského podniku RD Dobroměřice

2 aplikace Lignohumátu MAX navýšily výnos v r.2015 o 28 % a v r. 2016 o 23%.

Rostliny ošetřené Lignohumátem MAX byly po ošetření mohutnější, s mohutnějším kořenovým balem a kořenovým vlášením.

**Tab. 8 - Řepka délka kořenů -Maloparcelkové pokusy 2007/08**

Odrůda: hybrid Vectra	Podzimní rozbory 14.11.2007	
podzim (BBCH 14-16)	délka kořene (cm)	%
kontrola	17,9	100
Lignohumát B (1 l/ha) <sup>1)</sup>	18,8	105

pramen pokusy ČZU

<sup>1)</sup> Aplikáční dávka 1 litr/ha Lignohumátu B odpovídá aplikační dávce 0,4 dnes dodávanému Lignohumátu MAX

Dosaženo vyšší délky kořenů o 5 %

**Tab. 9 - Řepka tloušťka kořenového krčku 3-leté poloprovozní pokusy**

průměr z 5ti, resp.6ti parcel	Výsledky 2008/09			Výsledky 2009/10			Výsledky 2010/11		
	K <sup>2)</sup>	LH <sup>3)</sup>	%	K <sup>2)</sup>	LH <sup>3)</sup>	%	K <sup>2)</sup>	LH <sup>3)</sup>	%
Tloušťka krčku – cm	9,6	10,2	106,1	10,4	10,7	102,4	7,5	8,1	108,0

<sup>2)</sup> Kontrola

Pramen: údaje SPZO 2009, 2010, 2011

<sup>3)</sup> Aplikace Lignohumátu MAX: podzim 4-8 listů, hodnocení provedeno na podzim

Průměrný nárůst tloušťky kořen. krčku při aplikaci Lignohumátu za 3 roky 5,5 %.

## **Ekonomický přínos aplikace Lignohumátu MAX**

Dle dlouhodobých pokusů se výnosy zvyšují o 5 až 12 % (viz. výše příklady pokusů). Niže je uvedena modelová tabulka, kde je zde uvažováno se dvěma aplikacemi Lignohumátu MAX a spodní hranicí výsledků dlouhodobých pokusů, tj. nárůstu výnosu 5 %.

**Tab. 10**

plodina	Průměrný výnos plodiny t/ha <sup>1)</sup>	Nárůst výnosu o 5 % t/ha	Průměrná cena plodiny Kč/t <sup>1)</sup>	Přínos při 2 aplikacích Lignohumátu Kč/ha	Cena Lignohumátu 2 krát za vegetaci Kč/ha <sup>2)</sup>	Zisk Kč/ha
<b>Mák</b>	0,80	0,04	34 970	1 406	280	<b>1 126</b>
<b>Kukuřice</b>	9,79	0,49	3 900	1 909	280	<b>1 629</b>
<b>Řepka</b>	3,46	0,17	10 128	1 751	280	<b>1 471</b>

<sup>1)</sup> údaje z veřejných zdrojů

<sup>2)</sup> dle ceníku firmy Amagro

Z tabulky vyplývá, že při dvou aplikacích Lignohumátu MAX a předpokládaném nárůstu výnosu pouze o 5 %, se dosahuje z 1 hektaru zisk okolo 1 tisíce a více Kč.

## 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 kořenového systému, lepšímu využití živin z půdy i listem, větší odolnosti rostlin vůči stresům, zlepšení zdravotní ho stavu, odolnosti vůči chorobám, zvyšují se výnosy a

kvalita sklizně, zlepšuje se i skladovatelnost. Zlepšuje se struktura půdy, aktivizují se mikroorganismy, zvyšuje se humifikace. Lignohumát je unikátní tím, že obsahuje pouze huminové látky s množstvím fulvokyselin přes 50% (prokázáno metodou nukleární magnetické rezonance).

Firma Amagro s.r.o. je členem Mezinárodní společnosti pro huminové látky /IHSS/.

## Kontaktní adresa

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