



řící do klimatické oblasti VT - velmi teplá suchá kukuřičná výrobní oblast. Nadmořská výška 210 m. Uplatňuje se zde srážkový stín Českomoravské vrchoviny. Celoroční srážky na sledované lokalitě v roce 2017 byly 380 mm, z toho během vegetace spadlo pouze 66,2 mm. V roce 2018 byly srážky 411 mm a během vegetace spadlo 87 mm srážek. Průměrná roční teplota činí 9–10 °C, z toho ve vegetačním období 15,3 °C. Půdní podmínky: černozem modální na spraši, středně těžká až těžká, zrnitostně hlinitá až jílovitohlinitá půda, humusový horizont sahá do hloubky 40 cm, z toho je kultivováno 30 cm.

V roce 2017 po zasetí pšenice jarní byla provedena plošná aplikace 150 kg bio-stimulantů, v tom samém roce na podzim po zasetí pšenice ozimé byla provedena druhá plošná aplikace bio-stimulantů o stejné dávce. V rámci hodnocení vlivu aplikace půdních bio-stimulačních látek na půdní prostředí byly založeny 4 pokusné varianty, každá o výměře 3 ha.

Varianta 1: kontrolní, bez bio-stimulantu. Varianta 2: Bio-stimulant - aktivátor mineralizace a humifikace s vyšším využitím živin; Neosol.

Varianta 3: Bio-stimulant - aktivátor rhizosféry Explorer. Varianta 4: 50 % Bio-stimulant aktivátor mineralizace a humifikace pro vyšší využití živin Akeo, 50 % hnojivo Amofos.

V rámci projektu byl sledován vliv půdních bio-stimulantů - granulátů, na bázi uhličitaneů vápenatých a hořečnatých s příměsí makroelementů (Ca, Mg, N, P, K, S, Na) a mikroelementů Fe, Zn, Mn, B, Cu, I), podle systému MIP - Mineral Inducer Process, jako možnost vedoucí ke zlepšení půdních vlastností při nedostatku organické hmoty (dále OH) v půdě. Množství a pevnost poutání půdní vody závisí na fyzikálních, fyzikálně-mechanických a chemických vlastnostech půdy, na obsahu a kvalitě organické půdní složky.

### Výsledky

Hodnoty fyzikálních vlastností půdy jsou uvedeny v grafu 1 a 2.

**Objemová hmotnost redukovaná (OHR)** je přímým ukazatelem utužení půdy. Indikuje kyprost nebo ulehlost půdy a je potřebná pro výpočet pórovitosti. U půd strukturních a neutužených se tato hodnota pohybuje v rozmezí 1,30–1,45 g/cm<sup>3</sup>. Hodnoty nad

1,45 g/cm<sup>3</sup> ukazují střední utužení půdy a hodnoty nad 1,5 g/cm<sup>3</sup> vykazují půdy silně utužené. Projekt spočívá v ověření systému pěstování zemědělských plodin v rámci určeného osevního postupu daného hospodařícího podniku. Cílem je zachování, resp. zvyšování obsahu organické složky půdní, pomocí použití pomocných půdních přípravků, bio-stimulantů, které mohou eliminovat zmíněné nedostatky.

V roce 2017, kdy byl projekt založen, nebyly na kontrole a variantě s půdním bio-stimulantem Neosol významné rozdíly v naměřených hodnotách ani u OHR ani u celkové pórovitosti. Bylo to především vlivem hloubkového kypření na 30 cm realizovaného na podzim roku 2016 po předplodině cukrovce. Hodnoty naměřené v roce 2018 již vykazují významné rozdíly. To svědčí o krátkodobém efektu podrývání, kdy na kontrolní variantě se zvýšila objemová hmotnost redukovaná nad úroveň silného utužení půdy, a to na hodnotu 1,51 g/cm<sup>3</sup>. Na parcele s půdním bio-stimulantem Neosol, se udržela na úrovni roku 2017. S tímto trendem koreponduje i významný pokles celkové pórovitosti na kontrolní parcele. Obě tyto vlastnosti významně ovlivňují vodní a vzdušný režim v půdě, jakož i intenzitu její biologické aktivity.

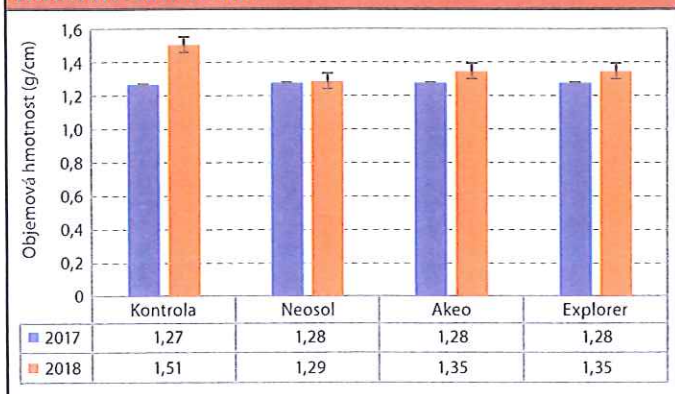
Stanovení obsahu uhlíku C<sub>ox</sub> patří k důležitým ukazatelům kvality - zdraví půdy. Hodnocení obsahu organického uhlíku C<sub>ox</sub> ukazuje, že obsah primární organické hmoty v druhém roce 2018 statisticky významně stoupl, graf 3. U varianty 1 (kontrolní) byl obsah C<sub>ox</sub> nejnižší s hodnotou 1,4 %.

**Poměr C:N** řadíme k důležitým indikátorům kvality mineralizace

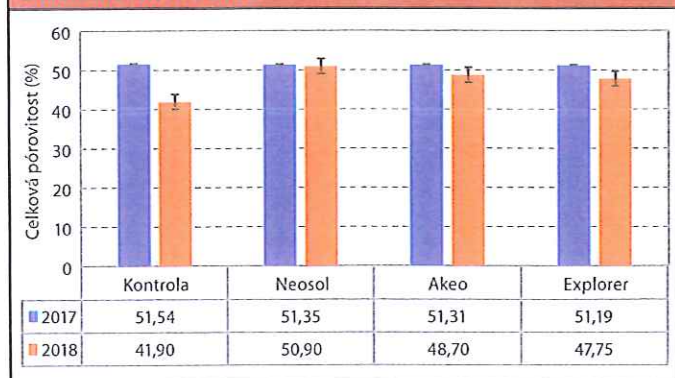
organické hmoty v půdě potřebné pro dobré zdraví půdy. Můžeme tedy konstatovat, že užší poměr C:N je výsledkem vyšší kvality humusu a doporučená hodnota poměru je 10:1 nebo hodnoty nižší. Cyklus uhlíku a dusíku na sebe vzájemně působí. Poměr uhlíku k dusíku je používán jako indikátor množství uhlíku ve vztahu k obsahu dusíku v organickém materiálu. Cyklus dusíku v půdě představuje neoddelitelnou součást v systému půda - rostlina - zvíře - atmosféra - půda. Hodnocení poměru C:N je uvedeno v grafu 4. Jsou zde rozdíly mezi vstupními hodnotami v roce 2017 a hodnotami zjištěnými v roce 2018. Největší meziroční průkazné rozdíly byly zjištěny u varianty Neosol. V roce 2018 zde došlo k zvýšení poměru C:N. Dynamika poměru C:N je důležitá, protože je základem pro charakteristiku biologické půdní aktivity. Organická hmota se sníženým poměrem C:N se stává pro mikroorganismy snadněji mineralizovatelná - to se zpětně projevuje prokazatelným úbytkem celkové zásoby organických látek v půdě. Při širším poměru C:N než 25:1 trpí rostliny nedostatkem dusíku proto, že většina je ho spotřebována mikroorganismy.

Z výsledků výnosů pšenice v grafu 5 vyplývá, že u variant s bio-stimulanty byly výnosy v roce 2018 oproti kontrole statisticky průkazně vyšší i při nedostatku srážek během vegetace. Byla však lépe využita zimní vláhla, a tím došlo k lepší tvorbě základních výnosotvorných prvků. Následně se díky lepší funkci kořenů a lepšímu využití půdní vláhly, a tím i živin, to projevilo zvýšením výnosů. Půdní bio-stimulanty po aplikaci iniciují zvýšenou biologickou aktivitu půdy. To se pozitivně potvrzuje i v rámci sledování projektu, které bude dále probíhat až do roku 2022.

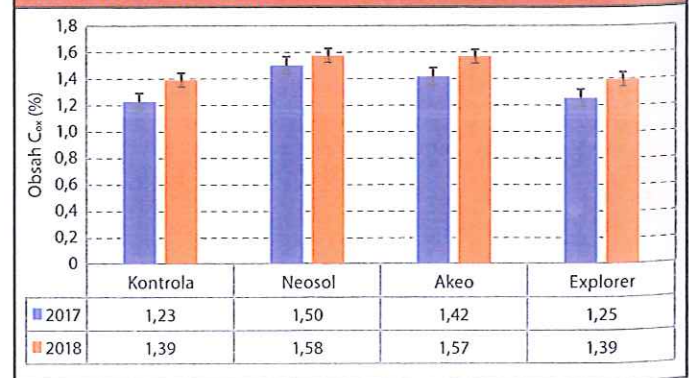
**Graf 1: Fyzikální vlastnosti půdy - objemová hmotnost redukovaná, Lítobratřice 2017 a 2018**

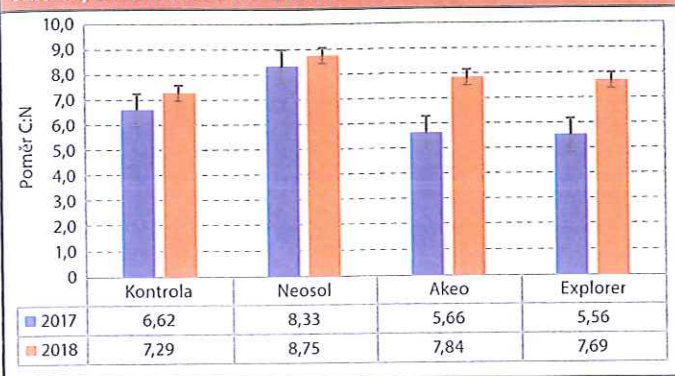
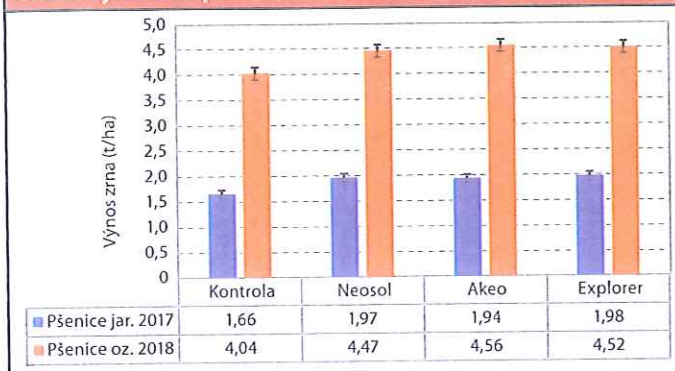


**Graf 2: Fyzikální vlastnosti půdy - celková pórovitost, Lítobratřice 2017 a 2018**



**Graf 3: Stanovení kvality humusu - obsahu uhlíku, Lítobratřice 2017 a 2018**




**Graf 4: Průměrné hodnoty poměru uhlíku a dusíku u různých variant, Litobratřice 2017 a 2018**

**Graf 5: Výnos zrna pšenice, Litobratřice 2017 a 2018**


Po aplikaci půdních bio-stimulantů došlo ke zlepšení fyzikálních půdních vlastností. To znamená optimalizaci zastoupení všech půdních frakcí a zlepšení vodního a vzdušného režimu. Díky zlepšení biologických vlastností půdy se zvýší i využitelnost živin ze všech zdrojů v půdě, tudíž i možnost snížení dávek průmyslových hnojiv a nižší riziko kontaminace vodních zdrojů.

### Funkce a cíle využití bio-stimulantů

Bio-stimulace jsou metody využívající podpory přirozených biologických procesů k harmonizaci cyklů v přírodě. Bio-stimulanty v rostlinné výrobě jsou látky, případně produkty, které ovlivňují především rozvoj přirozených, živých organismů v půdě (půdní bio-stimulanty) a stimulaci fyziologických procesů v rostlinách (rostlinné bio-stimulanty).

Mezi stimulanty používané v zemědělství patří různé prvky a sloučeniny. Tyto sloučeniny se aplikují na rostliny nebo do půdy s cílem zlepšit její úrodnost, výnosy a kvalitu produkce a toleranci rostlin k abiotickým i biotickým faktorům. Mají pozitivní vliv na zvyšování organické hmoty v půdě, a tím se zvyšuje i intenzita biologické ak-

tivity půdních mikroorganismů s následným efektivnějším využitím živin z půdy. Odběr živin je pak důležitým kritériem pro bilanci živin, která umožňuje kontrolu hospodaření ve vztahu k půdní úrodnosti. Základem zpřístupňování živin z využitelných zdrojů je enzymatická činnost půdních mikroorganismů, především aerobních hub a plísní.

U zdravých a biologicky aktivních půd převládají procesy mineralizace a humifikace nad procesy fosilizace a imobilizace, což vyžaduje pravidelný zvýšený přísun organické hmoty do půdy. Tato skutečnost významně napomáhá vzniku příznivé půdní struktury umožňující dosažení optimálního vodního, vzdušného i tepelného režimu, jako důležitého předpokladu pro příznivý průběh oxidačních redukčních procesů v půdě nutných pro příjem živin z půdy, a tím i pro úspěšný růst a vývoj pěstovaných plodin.

**Netradiční přístupy v souladu s potřebami praxe**  
V současné době dostupné a využívané pěstební technologie problémy související s degradací půdy situací neřeší. Je aktuální hledat nové způsoby a netradiční přístupy, ale i ověření známých a dosud

nevyužívaných technologií. Produkty a materiály, které jsou dosud ve výrobní praxi málo rozšířeny. Cílem je najít systémové řešení, které naplňuje ošetřováním půdy zájmy a potřeby pěstitelů a zabezpečuje ochranu půdního fondu i plně respektuje podmínky ochrany životního prostředí. Předpokládá se, že výsledkem bude kvalitnější produkce vedoucí k lepšímu zdravotnímu stavu plodin. To bude mít pozitivní vliv jak na technologii výroby, tak i na kvalitu finálního produktu. Je reálný předpoklad, že tato inovativní řešení se budou významně podílet na naplnění cílů globálního trendu - zdravá půda, zdravé rostliny, zdravý život. Lepší zdravotní stav plodin bude mít i vysoce pozitivní vliv na redukcí mykotoxinů. Řešením jsou technologie se snížením intenzity zpracování půdy, zařazení mezplodin společně s využitím bio-stimulací.

### Závěr - zadržme vodu v půdě

Intenzita opakování extrémních projevů počasí nás nutí hledat řešení, jak šetřit vláhou v půdě jakožto i jak hospodařit s vodou v porostech plodin. Denně pocítujeme, jak velký je deficit vláhy. Mějme neustále na vědomí, že Česká re-

publika je a bude střešou Evropy a z této střešy veškerá voda odtéká. Takže je jen na nás farmářích, jak povrch této pomyslné střešy upravíme, aby nám všechna voda neutekla za hranice, ale dokázala vsáknout a zůstala tak na našem území - v půdě.

Je potřeba zlepšit strukturu půdy a vodovzdušný režim půd. Bez vody to nepůjde, a pokud chceme udržet intenzitu zemědělské výroby, musíme začít hledat řešení, jak si ji v půdě chránit a udržet. Nestrukturní půda vodu nezadrží. Zbývá nám tedy začít se intenzivně zajímat i o strukturní stav půdy nejen na povrchu pole, ale v celé hloubce půdního profilu, abychom byli schopni odolávat extrémním projevům počasí v posledních letech. Najdeme tedy jednoduchý systém, jak uvést přirozené biologické procesy v půdě do co největší rovnováhy, symbiózu půda - rostlina - atmosféra, aby se půdě vracela její přirozenou úrodnost.

*Výsledek vznikl za částečné podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZe-RO1719.*

š

## SKVĚLÝCH VÝNOSŮ V ŘEPCE DOSÁHNETE LEHCE!

**Metazamix**

**Belkar**

Následná aplikace nebo kombinace přípravků Metazamix a Belkar přináší převratný účinek nejen na běžné, ale také na nově se šířící a obtížně hubitelné plevele v řepce ozimé.

**CORTEVA**  
agriscience

Info • 602 275 038