

Význam makro a mikroelementov pre výživu trávnik. Príjem makro a mikroelementov rastlinami. Chemizmus v pôde.

N (dusík)

Je významnou zložkou nielen pre rastliny ale aj pre pôdne mikroorganizmy. Spolu s uhlíkom, kyslíkom a vodíkom tvorí podstatnú časť živej hmoty. Predstavuje významnú zložku bielkovín, aminokyselín, nukleových kyselín, enzýmov, chlorofylu a ďalších zlúčenín.

V pôde sa N nachádza v organickej a anorganickej forme.

Organickú časť N v pôde tvoria organické zlúčeniny /odumreté časti rastlín a živočíchov /, ktoré sú relatívne ťažko mikrobiologicky a chemicky rozložiteľné a pre rastlinu v danom momente nedostupné. Dostupnými sa stávajú po mineralizácii, t.j. ich rozklade pomocou mikroorganizmov.

Anorganický N predstavujú dusičnanové (NO_3^-), amónne (NH_4^+) a dusitanové (NO_2^-) ióny. Dusičnanový N sa nachádza v pôdnom roztoku, amónny N je viazaný na pôdny sorpčný komplex a práve tieto dve formy N sú zdrojom výživy pre rastliny.

Dusičnanový N nie je viazaný na pôdny sorpčný komplex, ale sa pohybuje v súlade s pohybom pôdnej vody. Pri prebytku vody sa tento N presúva spolu s vodou mimo koreňovú zónu rastlín. Amónny N je v pôde viazaný fyzikálne – chemickou sorpciou a ak nie sú v pôde po dlhší čas priaznivé podmienky pre nitrifikáciu / t.j. jeho premenu na dusičnanový dusík / môže sa v pôde udržať relatívne dlho. Za priaznivých podmienok sa činnosťou nitrifikačných baktérií transformuje na dusičnanovú formu N.

Rastliny prijímajú N v oboch formách – dusičnanovej i amónnej. Ak rastlina prijíma amónny N nastáva okyseloovací efekt pre rastlinu a pre okolité prostredie, v prípade príjmu dusičnanového N, nastáva alkalický efekt. Preto extrémna výživa jednou alebo druhou formou môže vyvolať nerovnováhu v rastlinách alebo ich prostredí a tak ovplyvniť príjem ďalších živín.

Z pohľadu spotreby energie je pre rastlinu výhodnejší príjem amónneho N, nakoľko N vo forme dusičnanu sa musí najprv transformovať na amoniak a až potom vstupuje do organických zlúčenín. Transformáciu dusičnanového N na amónny N zabezpečujú mikroorganizmy, potrebné je svetlo, optimálna teplota a ako katalyzátor je molybdén. Pri nevyváženej výžive / nadmerné hnojenie dusíkom / a nie práve optimálnych podmienok na transformáciu N, dochádza k jeho akumulácii v dusičnanovej forme v rastlinách, čo v prípade kultúrnych rastlín môže mať škodlivý vplyv na zdravie ľudí.

Obe formy dusíka- dusičnanový a amónny z hľadiska rýchlosti príjmu rastlinami označujeme ako rýchlo prijateľný / okamžite prístupný /dusík.

Dusík v dusičnanovej forme je okamžite prijateľný rastlinami a rastlina ho samozrejme okamžite absorbuje. Rastliny môžu prijať viac N ako potrebujú. Nastáva okamžitý rýchly nárast nadzemnej hmoty, kosiť treba aj 2 x týždenne. Ak v priebehu týždňa prší, alebo za suchého počasia musíte zavlažovať, dusičnanový N, ktorý rastlina nestihla absorbovať sa splaví do podzemných vôd, lebo ako sme už vysvetlili nie je viazaný na sorpčný komplex a spolu s vodou sa pohybuje gravitačne mimo dosahu koreňov. Ak v hnojive, ktoré ste aplikovali bol N v amónnej forme, časť z neho bol absorbovaný rastlinou a nespotrebovaná časť sa činnosťou baktérií za priaznivých tepelných podmienok transformovala na dusík dusičnanový. Tento N opäť absorbuje rastlina, i keď už v nadbytku a nespotrebovaný N sa opäť splaví. Nielenže tento systém hnojenie nieje ideálny pre trávnik, ale splavovaným N sa kontaminujú spodné vody škodlivými dusičnanmi.

Potrebný dusík ale môžete dodať do pôdy aj iným, efektívnejším spôsobom **tzv dusíkom pomaly pôsobiacim**, – hnojivami, s postupným uvoľňovaním živín. V tomto type hnojív sú

jednotlivé živiny obalené živcovým obalom , príp. viazané v metylénmočovinných reťazcoch. Pôsobením vlhkosti pôdy ,alebo pôsobením fyzikálnych vlastností sa cez živcový obal resp. uvoľnením chemických väzieb sa do pôdy uvoľňujú živiny a hlavne dusík postupne. Rastlina teda dostáva výživu postupne „ neprejedá sa „ , rast je rovnomerný, uvoľňovanie n kopíruje potreby rastliny.

Tieto hnojivá obsahujú väčšinu dusíka v tzv. močovinovej forme , ktorá sa musí postupne transformovať na formy dostupné pre rastlinu / v prvej etape na amónny N, neskôr na dusičnanový N / , preto sa nevyplavuje z pôdy, je pomerne stabilný a pre rastlinu takmer ideálny.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku N

Príznaky nedostatku N :

Pri nedostatku dusíka rastliny „siahajú do svojich zásob“ , nastáva rozklad bielkovín a takto získaný dusík je premiestňovaný do mladších listov príp. do semien. Nastáva scvrkávanie chloroplastov a zníženie obsahu zeleného farbiva chlorofylu ,preto prvým príznakom nedostatku dusíka je žltnutie starých listov. Staré listy začínajú prvé odumierať. Vplyvom zníženej fotosyntézy nastáva spomalenie rastu rastlín a následne aj koreňov. Rastliny rýchlejšie starnú u niektorých kultúrnych rastlín sa napr. skracuje vegetačná doba, semená a plody nie sú dostatočne vyvinuté.

Príznaky nadbytku N:

Pri nadbytku dusíka naopak rastliny bujne rastú, majú veľa listov a sýtozelenú farbu. Rastlinné pletivá sú ale riedke , vodnaté . Môže prísť k prehusteniu porastu a tým konkurencii o svetlo a ďalšie živiny. V prehustenom poraste sú rastliny slabšie , náchylnejšie na choroby . Veľmi sa vysiluje koreňový systém , ktorého rast silno zaostáva za rastom nadzemnej časti , nerozvetvuje sa , nerastie do hĺbky ,čím rastlina stráca jednu z možností ako odolávať suchu. Drevo krov nedostatočne vyzrieva , je nebezpečenstvo poškodenie mrazom.

P (fosfor)

Je nevyhnutný pre proces prenosu energie, fotosyntéze, metabolizme uhl'ohydrátov . Zlúčeniny P sa nachádzajú v fosfolipidoch, nukleových kyselinách, zásobných látkách prítomných v semenách. Je podstatný pre rast koreňov a koreňovej čiapočky. Jeho príjem je ovplyvňovaný hladinou pH.

V pôde sa P nachádza v organickej a anorganickej forme. Rastliny prijímajú P ako anión $H_2PO_4^-$ alebo $H_2PO_4^{2-}$ aktívnym transportom, pomocou nosičov iónov. Časť P prijatého koreňmi je už v koreňoch priamo zabudovaná do organických zlúčenín, časť je veľmi rýchlo transformovaná do nadzemných orgánov. P je v rastline ľahko mobilný, avšak v pôde je jeho mobilita veľmi malá, a aj straty vyplavením sú veľmi nízke.

Na príjem P vplyva celý rad faktorov ako aj stavba a mohutnosť koreňového systému , ale ja teplota prostredia, vlhkosť pôdy, pH .

Príjem P je brzdený prebytkom N v dusičnovej forme a naopak pri nedostatku P , prijímajú rastliny menšie množstvo N.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku P

Príznaky nedostatku P:

Spomalenie rastu nadzemných orgánov i koreňov. Listy sú menšie a staršie odumierajú. Pri deficite rastu listov dochádza v dôsledku zvýšeného obsahu chlorofylu na jednotku plochy k tvorbe charakteristických tmavozelených škvŕn . Pri nedostatku P sa narušuje dusíkatý metabolizmus a znižuje sa tvorba bielkovín. Je narušená tvorba generatívnych orgánov, redukuje sa kvitnutie .

Príznaky nadbytku P :

Typické príznaky nie sú známe, avšak nadbytok P môže spôsobiť disharmóniu v prijme ostatných prvkov a disharmónii rastu a vývoji rastlín.

K (draslík)

Draslík je prítomný v procese metabolizmu a pri formovaní bunkových membrán, čo bezprostredne súvisí to s kontrolou otvárania a zatvárania listových prieduchov, čím má priamy dopad na hospodárenie rastlinami s vodou. Bunka s pevne napnutou membránou potláča útok rôznych zárodkov chorôb. K pozitívne ovplyvňuje hustotu bunkových štiav tvorbou cukrov a syntézou škrobu. Pri vyššom obsahu cukrov sú rastliny odolnejšie voči stresovým faktorom ako chlad, teplo...Je dôležité udržiavanie pomeru draslíka k horčíku medzi 3:1 do 4:1.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku K

Príznaky nedostatku K:

Zlé hospodárenie rastlín s vodou, na starších listoch dochádza k nekrózám. Rastliny sú náchyľnejšie na nedostatok vody, choroby a účinok vysokých teplôt.

Mg (horčík)

Je nevyhnutný pre tvorbu chlorofylu (je zabudovaný v jadre chlorofylu) a aktívne pôsobí i na enzýmy používané v metabolizme fosforu, bielkovín a cukrov. Spolupodieľa sa na spevňovaní bunkovej steny a tým zvyšuje odolnosť voči chorobám a škodcom. V pôde sa nachádza pomerne vysoký obsah horčíka avšak len malá časť sa nachádza vo forme prístupnej pre rastliny. Na zmenu prístupnosti horčíka pôsobia rôzne činitele (koncentrácia kationov v pôdnom roztoku, typ ílovitých minerálov...) a pôdotvorné procesy.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku Mg

Príznaky nedostatku a nadbytku horčíka nie sú presne špecifikované, avšak pre nedostatku horčíka sa narušuje metabolizmus aminokyselín, bielkovín a cukrov.

Fe (železo)

Železo hrá nezastupiteľnú úlohu pri tvorbe chlorofylu. Je súčasťou mnohých enzýmov a preto pri jeho nedostatku sa narušuje metabolizmus rastlín. Rastliny prijímajú Fe vo forme kationu a jeho rozpustnosť vo veľkej miere závisí od pH pôdy.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku Fe

V kyslých pôdach je železo veľmi mobilné a dostupné pre rastliny a preto môže pôsobiť toxicky na rastliny. Okrem toho pri nadbytku Fe je znížený príjem Ca, Mn, B ale aj P a K. S pribúdajúcou alkalitou sa znižuje jeho rozpustnosť a tým aj dostupnosť pre rastliny.

Nedostatok Fe:

Objavenie chloróz na listoch vplyvom obmedzenej tvorby chlorofylu.

S (síra)

je základnou výživovou substanciou nevyhnutnou pre zdravý rast trávnik. Je zložkou mnohých enzýmov a je neoddeliteľnou súčasťou syntézy bielkovín a chlorofylu.

Zdrojom síry pre rastliny sú soli kyseliny sírovej SO_4^{2-} . Síra je nesmierne mobilná v rámci koreňovej zóny a v rámci celej rastliny.

Rastliny potrebujú rovnaké alebo väčšie množstvo síry ako fosforu.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku S

Nedostatok síry sa prejavuje chlorózou na mladých stebľách. Pokiaľ je v pôde v nadbytku, znamená to, že sa nahromadila v dôsledku nepriepustnosti koreňovej časti a odporúča sa zlepšiť drenáž.

Zn (zinok)

Je súčasťou metabolizmu chlorofylu a reguluje spotrebu cukrov. Najviac prijateľný je pri hladinách pH 5,5-6,5. Pri vyššej kyslosti sa príjem zinku zvyšuje. Pri vyššej hladine fosforu má rastlina obmedzený prístup k zinku. Rastliny prijímajú zinok vo forme katiónu.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku Zn

Nedostatok zinku sa niekedy prejavuje zníženou energiou rastu stebiel. Znižuje sa syntéza nukleových kyselín, cukrov a chlorofylu. Rastliny majú často menšie listy.

Mn (mangán)

Je veľmi dôležitým stopovým prvkom, nevyhnutným najmä pri tvorbe chlorofylu, v metabolizme uhľohydrátov ako aj pri aktivovaní rastu enzýmov. Rastliny prijímajú Mn vo forme katiónu.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku Mn

Jeho nedostatok sa prejavuje najmä na piesčitých podložiach a to hlavne svetlými škvrkami , medzi žilnatinou na mladých listoch., v dôsledku zníženej fotosyntézy a narušenej tvorby chloroplastov. Pri nedostatku Mn je nižšia tvorba sacharidov a niektorých vitamínov a chloroplastov.

Nadbytok Mn môže pôsobiť v rastlinách toxicky.

Cu (meď)

má nevyhnutnú funkciu pri raste, nakoľko aktivuje účinkuje ako aktivátor niektorých enzýmov. Veľmi dôležitá je i v procese respirácie. Je súčasťou procesu tvorby chlorofylu. Najdostupnejšia pre rastlinu je pri hladine pH 5,0. Nie je príliš mobilná v oblasti koreňovej zóny a jej aktivácia je priamo úmerná objemu organických častíc v pôde.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku Cu

Typické príznaky nedostatku a nadbytku Cu neboli špecifikované. Vysoký obsah medi je pre rastlinu toxický.

B (bór)

Bór je katalyzátorom rastu meristémových pletív, má vplyv na metabolizmus sacharidov , tvorbu a stabilitu bunkovej blany.

Príznaky nedostatku alebo nadbytku B

Jeho nedostatok spôsobuje fyziologické poruchy . Keďže pôsobí na rast meristémových pletív, prejavuje sa jeho nedostatok v odumieraní vrcholcov, výhonkov a koreňov , nenasadzovaním kvetných výhonkov. Nadbytok bóru je pre rastlinu toxický.