

Grundlagen der Pflanzenernährung

1. Klausur – 09.07.2002

1. Die Nettoaufnahme einer Wurzel ist abhängig von der Nährstoffkonzentration, die an der Wurzeloberfläche herrscht. Skizzieren Sie diese Beziehung grafisch! Mit welcher Funktion lässt sich diese Beziehung beschreiben (Name und Formel)? Erläutern Sie kurz die Bedeutung der einzelnen Parameter der genannten Funktion und tragen Sie sie in Ihre Grafik ein! (10 Punkte)

Skizze im Skript auf Seite 66 oder 70.

Die Kurve stellt eine Sättigungsfunktion dar. Die Funktion lautet:

$$I_n = \frac{I_{\max} \times (C - C_{\min})}{K_m + C - C_{\min}}$$

I_n = Influx (Aufnahme)

I_{\max} = maximaler Influx

C = Konzentration des an der Diffusion teilnehmenden Stoffes

C_{\min} = Minimalkonzentration in der Lösung ($C_{\min} \neq \text{Null}$)

K_m = Michaelis-Konstante

2. Was versteht man unter Erhaltungsdüngung? Wie hoch ist sie für P, K und Mg im Verhältnis zur Abfuhr durch das Erntegut? Begründen Sie Ihre Antwort! (10 Punkte)

- Unter Erhaltungsdüngung versteht man die Zufuhr von Nährstoffen entsprechend der Abfuhr durch das Erntegut, Auswaschungsverluste, Festlegung, sowie gasförmige Verluste. Davon muss natürliche Zufuhr, z. B. durch Niederschlag abgezogen werden. (Erhaltungsdüngung = Gewinne – Verluste)
- Bei einer optimalen Versorgung (Stufe C) entspricht die Erhaltungsdüngung dem Entzug durch die Pflanze. Es kann jedoch sein, dass bei einer Unterversorgung (z. B. bei Kali), einige Jahre eine erhöhte Düngung erfolgen muß.

3. Kreuzen Sie die richtige Antwort an! (5 Punkte)

Die Wirksamkeit von Rohphosphat ist optimal im

- sauren pH-Bereich
- neutralen pH-Bereich
- alkalischen pH-Bereich
- unabhängig vom pH Wert

4. **Welche Möglichkeiten gibt es, den S-Düngebedarf zu ermitteln? Bitte antworten sie stichwortartig! (5 Punkte)**

- Bodenuntersuchung mit der S-Min-Methode
- Pflanzliche Analyse
- Schätzrahmen

5. **Die N-Düngung wird mittels N-Min Sollwert bemessen. (10 Punkte)**

- Wie wird der N- Düngebedarf im N-Min Sollwertsystem ermittelt?**
- Worin liegt der Unterschied zwischen N-Min Sollwert und dem N-Bedarf (nicht Düngebedarf) einer Kultur?**
- Sie haben einen Düngebedarf von 100 kg N/ha ermittelt. Wieviel Ammonsulfat muß ausgebracht werden? (Molekulargewicht: H = 1, N = 14, O = 16, S = 32)**

- N-Sollwert abzüglich N-Min
- Die Pflanze kann N-Min-Vorrat nicht vollständig nutzen. Es ist eine leicht erhöhte Düngung notwendig ???
- Ammonsulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

$$\frac{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{\text{N}_2} = \frac{132}{28} = 4,71$$

$$100 \times 4,71 = 471 \text{ kg Ammonsulfat/ha}$$

6. **Ein Transportmechanismus zur Wurzel ist die Diffusion. Mit welcher Gleichung lässt sich der Diffusionsfluss berechnen? Erklären Sie anhand der Gleichung und eines skizzierten Verarmungsprofiles, welche Möglichkeiten die Pflanze hat, den Diffusionsfluss zu beeinflussen! (10 Punkte)**

$$F = D \times (dc/dx)$$

F = Flussrate

c = Konzentration

x = Abstand (vom Zentrum der Wurzel)

D = Diffusionskoeffizient

Skizze im Skript auf Seite 30a

Die Pflanze kann die Aufnahme eines Nährstoffes beeinflussen, indem sie die den I_{\max} -Wert verändert.

7. **Beschreiben Sie stichpunktartig die Mangelsymptome bei Mg-, K- und Ca-Mangel erläutern Sie kurz die physiologischen Ursachen! (10 Punkte)**

Mg: -Vergilben der Blätter; zuerst die älteren Blätter

- Fischgrätenartiges Aussehen
- Mindererträge

Das Vergilben der Blätter rührt (vermutlich) daher, dass das Mg das Zentralatom der Chlorophylls ist. Dies führt auch zu dem fischgrätenartigen Aussehen. Weiterhin ertragsmindernd ist, dass Mg wichtig für die ATP-Synthese, Proteinsynthese und für die Brückenbildung zwischen ATP und Enzymen ist.

K: -Bronzeartige Verfärbungen

- Chlorosen → Nekrosen
- Welketracht
- Lagergefährdung
- Anfälligkeit gegen Pilzbefall

Gründe stehen auf dem kopierten Zettel und wollen sich hier und jetzt nicht durch uns zuordnen lassen (von Jochen)

Ca: -gelbe Blätter

- gestörte Zellteilung
 - gehemmtes Wachstum
- s. K.

8. **Welche Elemente spielen neben den Makronährstoffen für das Funktionieren der symbiotischen N_2 -Fixierung eine spezifische Rolle? Charakterisieren Sie kurz deren Funktion! Wie erklärt sich aus der Funktionsweise der Nitrogenase der hohe Energiebedarf der Stickstoffoxidierung? (10 Punkte)**

- Eisen, Molybdän
- siehe Steingrube Skript, Seite 20 oben

9. **Nennen Sie je zwei N-, P-, K-, Ca- und S-Düngemitteln mit deren entsprechenden chemischen Formeln! (10 Punkte)**

- Stickstoff: Ammoniumsulfat $(NH_4)_2SO_4$, Harnstoff $CO(NH_2)_2$
- Phosphor: Superphosphat $Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4$
- Kali: 40er Kali (KCl), Schwefelsaures Kali (K_2SO_4)
- Calcium: Kalziumcarbonat ($CaCO_3$), Brantkalk (CaO)
- Schwefel: Ammoniumsulfat $(NH_4)_2SO_4$, Kaliumsulfat (K_2SO_4)?

10. **Bitte ankreuzen! Warum kann aus dem pH-Wert des Bodens nicht dessen Kalkbedarf abgeleitet werden? (5 Punkte)**

- Weil.
 - der pH-Wert die H^+ -Aktivität, aber nicht die Ca-Aktivität angibt
 - die pH-Wert die H^+ -Aktivität, aber nicht die insgesamt zu neutralisierende H^+ -Menge angibt
 - der pH-Wert nichts mit dem Kalkzustand des Bodens zu tun hat
 - der pH-Wert nichts über das Vorhandensein von toxischen Al aussagt

11. Warum ist der anzustrebende pH-Wert eines Sandbodens niedriger als der eines Tonbodens? (5 Punkte)

- Ein hoher pH-Wert fördert die Mineralisation aus der org. Substanz, die es bei Sandböden zu schützen gilt.

12. Eisen im Boden ist wenig löslich und so haben Pflanzen Strategien entwickelt um sich das Eisen anzueignen. Worin bestehen Strategie I und Strategie II, und bei welchen Pflanzen finden wir sie? (10 Punkte)

- Strategie I (Gurke, Erdnuß, Rebe)
- Strategie II (Gerste, Mais, Weizen)