



AREI

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS
Eiropas Lauksaimniecības fonds
lauku attīstībai

ATBALSTA ZEMKOPĪBAS MINISTRIJA UN LAUKU ATBALSTA DIENESTS

Progresīva zemkopības sistēma kā pamats vidi saudzējošai un efektīvai Latvijas augkopībai

Projekts Nr.19-00-A01612-000011

Seminārs

«Uztvērējaugu audzēšana kā progresīvas zemkopības sistēmas elements»

Vides aspekts uztvērējaugu audzēšanā

Dace Piliksere

Mg. geogr., AREI pētniece

Zoom, 01.03.2022.



Vides aspekts uztvērējaugu audzēšanā izpaužas caur:

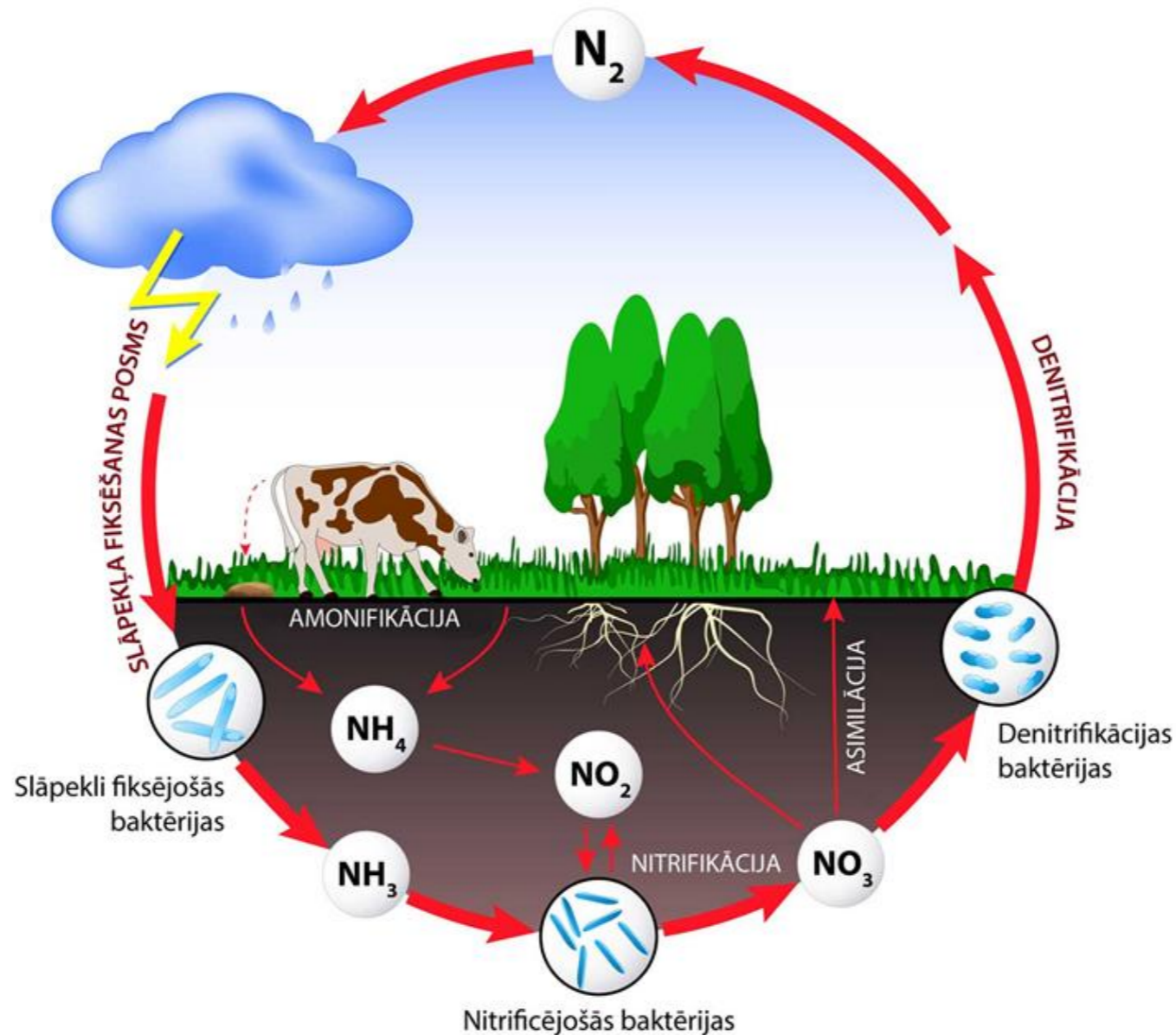
- slāpekļa apriti dabā un lauksaimniecībā izmantojamās platībās
- slāpekļa SEG emisijām
- minerālmēslu un organiskā mēslojuma lietošanu



Slāpekļa biogeoķīmiskās aprites cikls

Palielina augiem pieejamā slāpekļa daudzumu:

- **fiksācija**
- mineralizācija
 - amonifikācija
- **nitrifikācija**



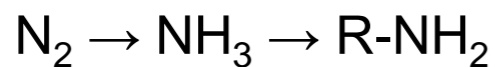
Pastāvīgs vai pagaidu zudums no sakņu zonas:

- denitrifikācija
- iztvaikošana
- **imobilizācija**
- **izskalošanās**

Uztvērējaugu loma slāpekļa pārveides procesos (1)

Fiksācija

- **Slāpekļa fiksācija ir atmosfēras slāpekļa pārvēršana augiem pieejamā formā**, kas notiek vai nu rūpnieciskā procesā (minerālmēslu ražošana), vai arī **bioloģiskā procesā** (ar pākšaugiem un tauriņziežu zālaugiem vai augsnes baktērijām).



Avots: <https://lv.gov-civ-guarda.pt/nitrogen-fixation>

- Pākšaugu un citu tauriņziežu sugu specifiskas simbiotiskas attiecības ar slāpekli fiksējošo baktēriju sugām.
- Piesaistītais slāpekļa daudzums variē starp augiem un augšanas apstākļiem.
- Bioloģisko slāpekļa fiksācijas procesu paātrina nitrogenāzes enzīms, ko ietekmē vairāki augsnes (piemēram, ļoti zema augsnes reakcija vai liels daudzums pieejamā minerālā slāpekļa) un meteoroloģiskie apstākļi.
- Kad tauriņziežu augi tiek iearti augsnē, to saknēs uzkrātais slāpeklis tiek atbrīvots un kļūst pieejams nākamajam kultūraugam, vai arī zaudēts vidē, atkarībā no saimniekošanas.



Uztvērējaugu loma slāpekļa pārveides procesos (2)

Mineralizācija

- **Slāpekļa mineralizācija** (amonifikācija) ir **bioloģisks process, kurā mikroorganismi noārda organisko slāpekli no organiskās vielas līdz amonija joniem:**



- Saprotrofās baktērijas ietekmē vairāki vides faktori:
 - augsnes temperatūra
 - augsnes mitrums
 - augsnes aerācija
 - augsnes pH
 - C:N attiecība augu atliekās
 - organiskā materiāla tips
- Viegli notiek siltās (20-35 °C), labi aerētās un mitrās augsnēs.



Uztvērējaugu loma slāpekļa pārveides procesos (3)

Nitrifikācija

- **Nitrifikācija ir process, kurā mikroorganismi pārvērš amonija jonus nitrātjonos, lai iegūtu enerģiju:**



- Nitrifikācija noris visstraujāk, kad augsne ir silta (19-30 °C), mitra un labi-aerēta, bet gandrīz nenotiek zem 5 °C un virs 50 °C robežas.
- Nitrātjoni ir vispieejamākā slāpekļa forma augiem, taču arī ļoti jutīgi pret izskalošanos.
- **Uztvērējaugi var uzņemt nitrātjonus, tādējādi neļaujot tiem izskaloties.**



Uztvērējaugu loma slāpekļa pārveides procesos (4)

Denitrifikācija

- **Denitrifikācijas procesā slāpeklis no augsnes tiek zaudēts ar nitrātu pārvēršanos slāpekļa gāzveida formās:**



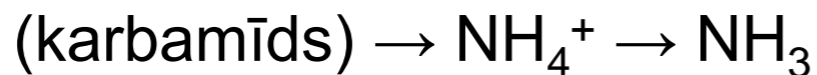
- N_2O ir SEG emisijas.
- Denitrifikācija notiek, kad augsne ir piesātināta ar ūdeni un baktērijas izmanto nitrātu kā skābekļa avotu, izplatīta slikti drenētās augsnēs.
- Temperatūras starp 24 un 35 °C, zems skābekļa līmenis augsnē, augsnes pH > 6 un oglekļa avota (organiskās vielas) klātbūtne veicina strauju denitrifikācijas norisi.
- Denitrifikācija ļoti variē starp vietām un gadalaika, bet normāli tā reprezentē tikai nelielu procentu no kopējā slāpekļa zuduma.



Uztvērējaugu loma slāpekļa pārveides procesos (5)

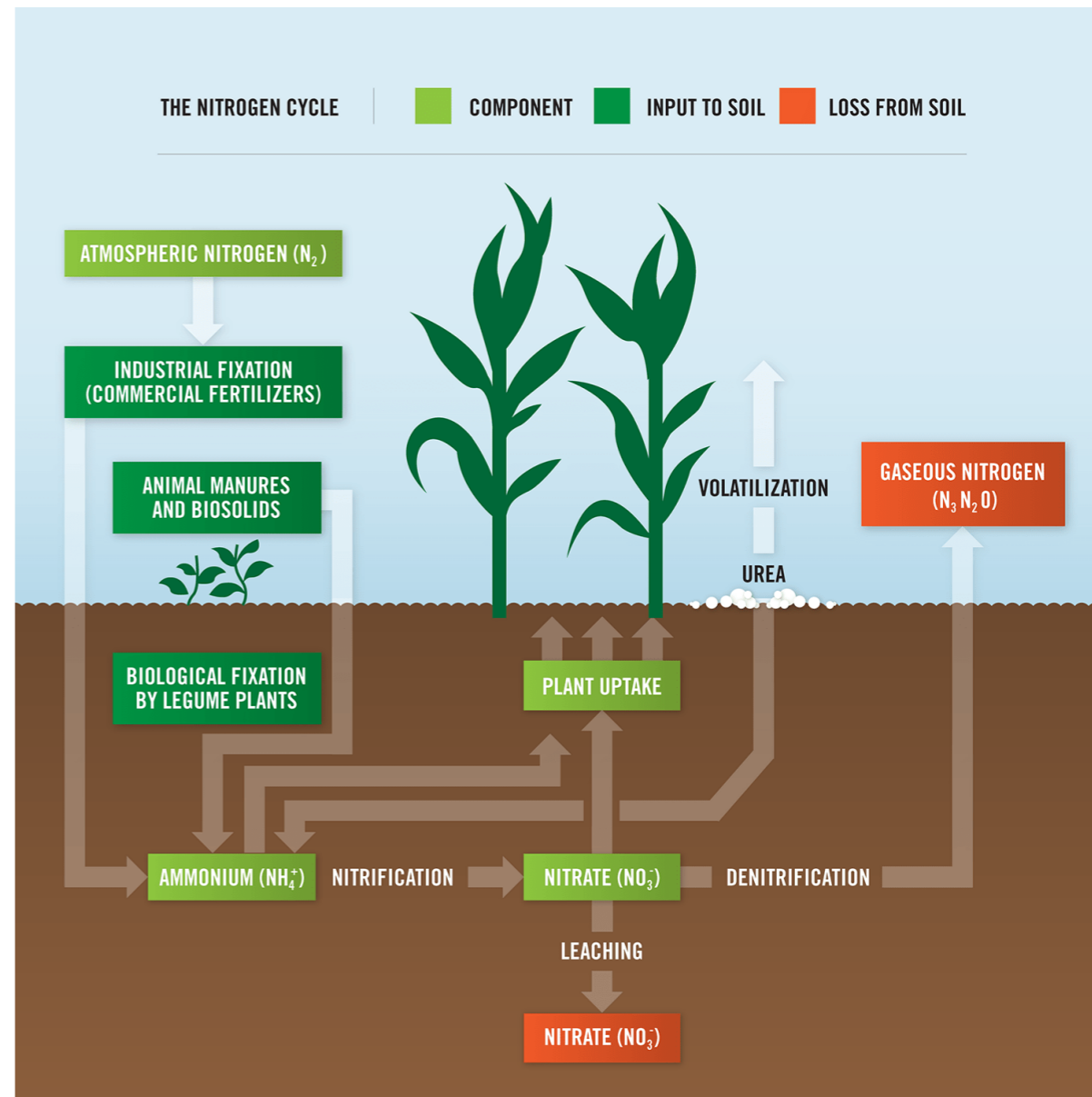
Iztvaikošana

- **Iztvaikošana ir slāpekļa zudumi no augsnes ar amonija pārvēršanos amonjaka gāzē, kas iztvaiko atmosfērā:**



- **Veicinošie faktori:**

- Bāziska augsnes reakcija ($\text{pH} > 7$)
- Amonjaka iztvaikošana var notikt arī pie neitrālas un skābas augsnes reakcijas, jo īpaši smilšainās un smilšmāla augsnēs, kam ir zema buferespēja.
- Karsti un vējaini laikapstākļi
- Liels augsnes mitrums
- Vēlu iestrādāts organiskais mēslojums



Avots: <https://www.centrasota.com/news/centra-sota-news/how-to-protect-in-season-nitrogen>

Uztvērējaugu loma slāpekļa pārveides procesos (6)

Imobilizācija

- Imobilizācija ir pretējs process mineralizācijai. **Imobilizācijas procesā nitrātjoni un amonija joni tiek uzņemti ar augsnes organismiem un kļūst nepieejami kultūraugiem:**



- Materiālu ar augstu oglekļa-slāpekļa (C:N) attiecību iestrādāšana augsnē paaugstina bioloģisko aktivitāti un izraisa lielāku pieprasījumu pēc slāpekļa, tādējādi veicinot slāpekļa imobilizāciju.
- Augsnes humuss parasti satur 45-55% oglekļa un apmēram 5% slāpekļa – tipiski C:N attiecība ir apmēram 12:1 augsnes virskārtā un 8-10:1 zem augsnes virskārtas.
- Imobilizācija tikai uz laiku aiztur slāpekli. Kad mikroorganismi iet bojā, organiskie slāpekļa savienojumi, ko saturēja to šūnas, mineralizācijas un nitrifikācijas procesos tiek pārvērsti augiem pieejamos nitrātjonos.



Uztvērējaugu loma slāpekļa pārveides procesos (7)

Izskalošanās

- **Izskalošanās ir slāpekļa zudums no augsnes galvenokārt nitrātjonu (NO_3^-) formā.** Augsnes daļiņas neaiztur nitrātjonus, jo abi ir ar negatīvu lādiņu. Tā rezultātā nitrātjoni viegli pārvietojas ar ūdeni augsnē.
- Izskalošanās iespēju paātrina:
 - Labi drenētas augsnes
 - Lieli nokrišņi
 - Daudz augsnē esošo nitrātjonu
- Izskalošanās zudumi ir atkarīgi no augsnes struktūras un porainības, no klimatiskajiem apstākļiem, kā arī no saimniekošanas metodēm.
- No laukam iedotā minerālmēslojuma un organiskā mēslojuma vidēji izskalojas 23% slāpekļa.
- **Uztvērējaugus audzē, lai samazinātu slāpekļa izskalošanos no augsnēm aramzemēs.** Ar uztvērējaugu audzēšanu var samazināt slāpekļa izskalošanos no organiskā mēslojuma un no virszemes un pazemes augu atliekām.



Slāpekļa bilance graudaugu audzēšanā ar vai bez uztvērējauga

1) Ziemas kvieši → Vasaras mieži

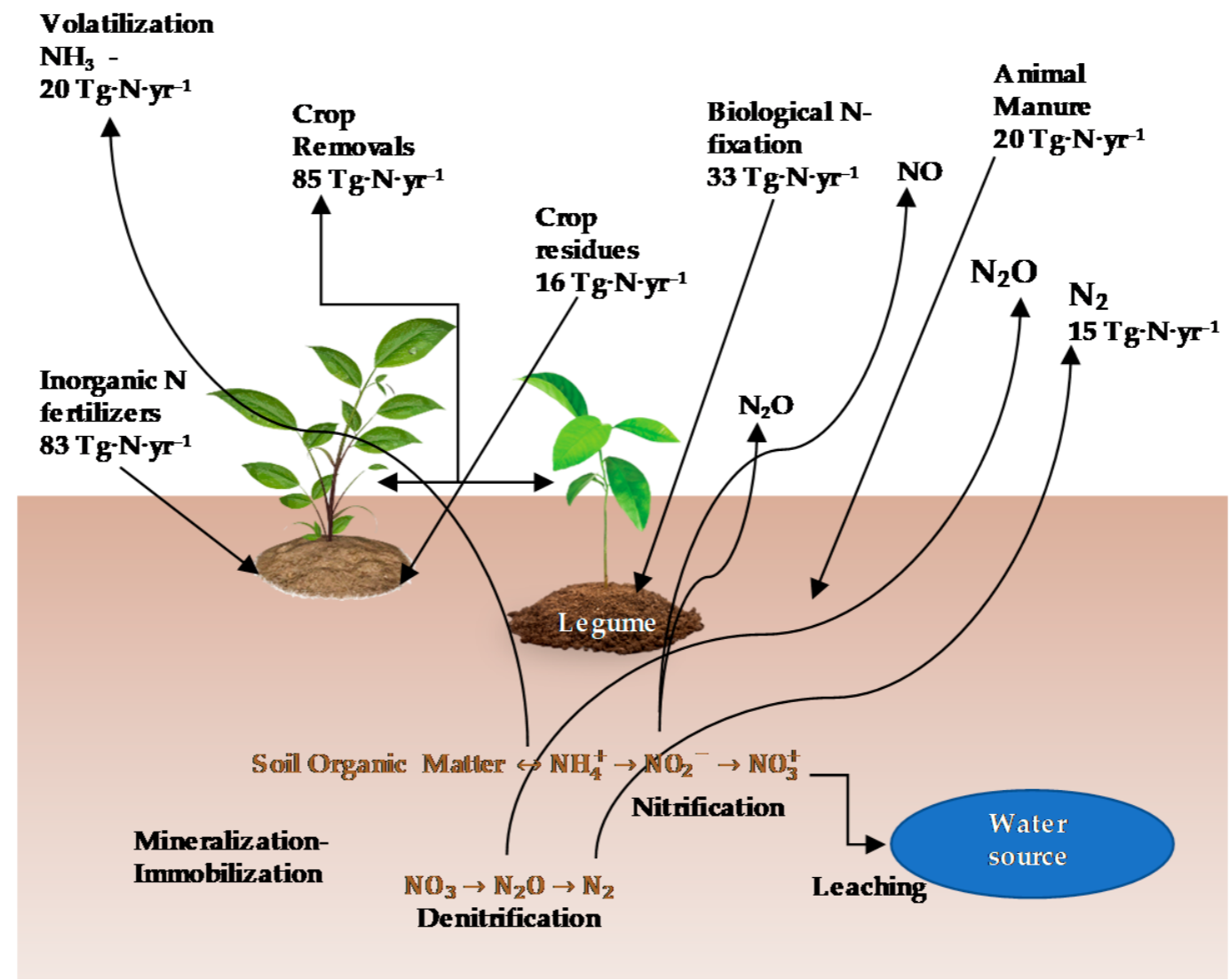
							Izskalošanās/noteces no augu atliekām, kg N/ha		
Pānotā raža, t/ha	Raža, t sausna/ha	Salmas masa, t sausna/ha	Pazemes atliekas, t sausna/ha	N salmos, kg N/ha	N pazemes atliekās, kg N/ha	N kopā augu atliekās, kg N/ha	No salmiem	No pazemes atliekām	Kopā
5.0	4.3	7.3	2.7	44	24	68	10	6	16

2) Ziemas kvieši → **Uztvērējaugi** → Vasaras mieži

- Kāda ir slāpekļa aprīte?
- Nākamā gada slāpekļlis augsnē atkarībā no priekšauga?
- Kāpēc vajadzīgs uztvērējaugs?
 - Bez uztvērējauga 23% slāpekļa no augsnes izskalojas.
 - Labums no uztvērējauga – labums videi:
 - augsne
 - ūdens kvalitāte
 - klimats
 - kultūraugu audzēšana



Paldies par uzmanību!



Avots: Tonhauzer *et al.*, 2020

