Ég vil uppskeru, ekki CO_2

KOLEFNISSPOR ÁBURÐAR

Landbúnaður gegnir mikilvægu hlutverki í flóknu jafnvægi margra þátta sem hafa áhrif á loftslagsbreytingar. Innan þeirrar margslungnu atburðarásar er áburður mikilvægt vogarafl.
Þessi bæklingur veitir upplýsingar um kolefnisspor köfnunarefnisáburðar frá Yara. Yara býður þannig upp á það gagnsæi sem bændur og almenningur þarf við ákvarðanatökur sem tengjast umhverfismálum og þar með minnka loftslagsáhrif landbúnaðar.

YARA

Knowledge grows

Áburður og loftslagsbreytingar

Stuðlar landbúnaður að hlýnun jarðar? Hvert er kolefnisspor steinefnaáburðar? Hvernig á að brauðfæða sívaxandi mannfjölda heimsins en jafnframt hugsa vel um loftslagið? Hvaða kostir eru bestir fyrir sjálfbæran landbúnað?

Bændur og almenningur eru í leit að svörum við nokkrum af mikilvægustu málefnum þessarar aldar. Með meira en hundrað ára reynslu í plöntunæringarfræðum þá hefur Yara margt til málanna að leggja varðandi landbúnað. Við teljum að það sé okkar hlutverk að upplýsa bændur um kolefnisspor köfnunarefnisáburðar okkar.

HVAÐ ER KOLEFNISSPOR?

Framleiðsla, samgöngur og notkun á steinefnaáburði mynda gróðurhúsalofttegundir, einkum koldíoxíð (CO_2) og nituroxíð (N_2O). Þessar lofttegundir stuðla að hlýnun jarðar. Á sama tíma eykur áburðargjöf framleiðslu í landbúnaði og örvar CO_2 upptöku uppskerunnar. Þar af leiðandi eykst uppskeran og þörf á því að rækta nýtt land minnkar. Til að skilja til fulls þau áhrif sem áburðargjöf hefur á loftslagsbreytingar, þarf að meta bæði losun og upptöku gróðurhúsalofttegunda í gegnum hvert stig á lífsferli áburðarins. Almennt er þetta kallað lífsferilsgreining og hjálpar hún við að ákvarða kolefnisspor vörunnar og hvernig má mögulega minnka það.

MAT Á KOLEFNISSPORI AMMÓNÍUM-NÍTRATS

Útskýringar á næstu blaðsíðum sýna lífsferilsgreiningu á ammóníumnítrati (AN) sem er algengasta uppspretta köfnunarefnis í evrópskum landbúnaði. Það má m.a. finna í vörum eins og CAN, NPK, NP, og NK.
Losun og upptaka gróðurhúsalofttegunda eru sýndar stig af stigi í lífsferilsgreiningunni, ásamt framleiðsluferlinu í venjulegri Yara verksmiðju, flutningi og notkun, uppskeru og notkun á henni sem fæði, fóðri eða lífrænni orku og að lokum verndun náttúrulegrar CO_2 bindingar eins og í skógum og votlendi.

Ⓐ FRAMLEIÐSLA ÁBURÐAR

Þegar verksmiðja framleiðir köfnunarefni og saltpéturssýru með bestu mögulegu tækni (Best Available Technique eða BAT), þá er heildar kolefnissporið af AN 3,6 kg CO_2 fyrir áborið kg N.

Köfnunarefnisframleiðsla
Að binda köfnunarefni úr andrúmslofti krefst orku. Jarðgas er skilvirkasti orkugjafinn. Yara verksmiðjur eru meðal þeirra fremstu í heiminum er varðar orkunýtingu.

- Meðal orkuneysla í Evrópu: 35,2 GJ fyrir tonn af köfnunarefni
- Orkueyðsla ESB við bestu mögulegu tækni: 31.8 GJ fyrir tonn af köfnunarefni (= 2,2 kg CO_2 fyrir kg N í AN)

Framleiðsla saltpéturssýru
Saltpéturssýra er notuð við framleiðslu á AN áburði. Framleiðslan losar N_2O (nituroxíð). Yara hefur þróað efnafræðilega hvatahreinsun sem minnkar losun á N_2O og verður hún þá undir mörkum BAT.

- N_2O losun án hreinsunar: 7,5 kg N_2O fyrir tonn af saltpéturssýru
- EU BAT losun með hreinsun: 1,85 kg N_2O fyrir tonn af saltpéturssýru (= 1,3 kg CO_2 fyrir kg N í AN)

Kornun áburðar
AN lausnir sem eru gerðar úr köfnunarefni og saltpéturssýru eru kornaðar til að búa til hágæða áburð. Kornun krefst orku.

- Meðal orkueyðsla í Evrópu: 0.5 GJ fyrir tonn af vöru (= 0,1 kg CO_2 fyrir kg N í AN)

MÖGULEGAR ÚRBÆTUR:

- Bæta orkunýtingu við framleiðslu ammóníaks og annarra framleiðslukerfa
- Setja upp og þróa enn frekar hvatahreinsun á N_2O

Ⓑ FLUTNINGUR

Ammóníum nítrat er flutt með skipum, prömmum, lestum eða flutningabílum.

- Meðal orkuneysla í Evrópu: 0,1 kg CO_2 fyrir kg N

MÖGULEGAR ÚRBÆTUR:

- Bæta flutningskeðjuna frá verksmiðjum til bænda.

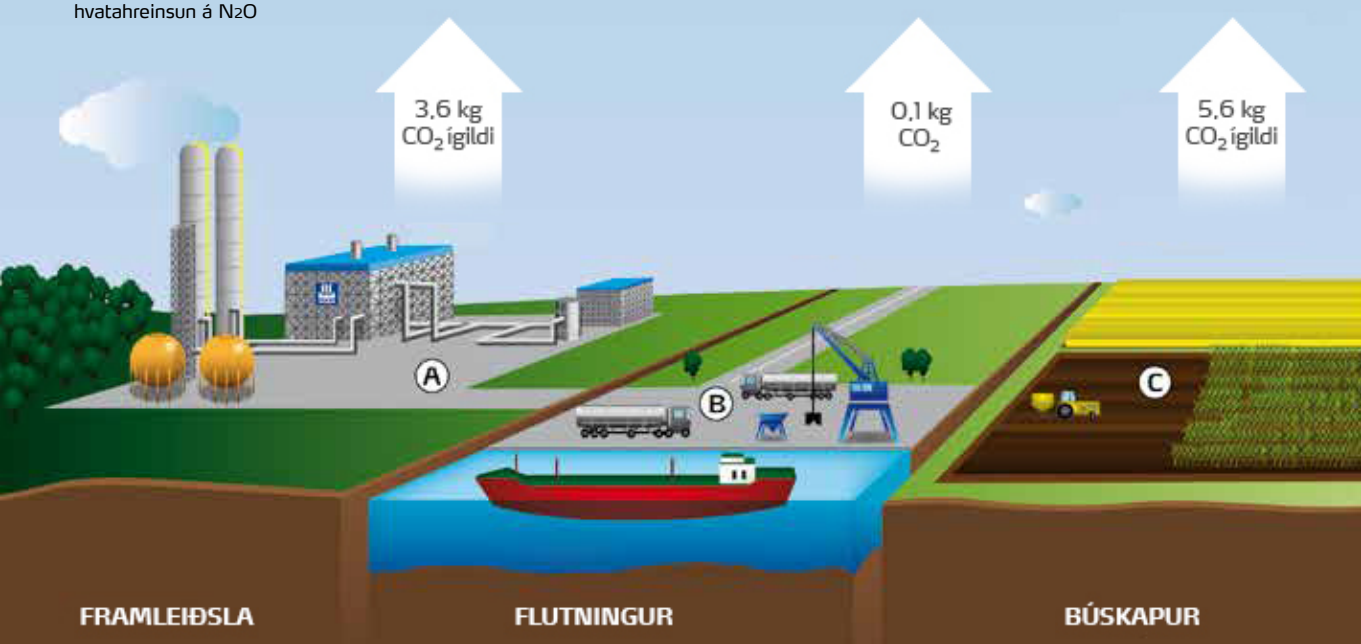
Ⓒ ÁBURÐARNOTKUN

Köfnunarefni, hvort heldur sem er af lífrænum eða ólífrænum uppruna, þarfnast náttúrulegra örvera í jarðveginum til að nýtast. Meðan á því ferli stendur getur N_2O tapast út í andrúmsloftið. Að auki losnar um CO_2 við áburðardreifingu og vélanotkun.

- Meðal spor fyrir AN: 5,6 kg CO_2 fyrir áborið kg N.

MÖGULEGAR ÚRBÆTUR:

- Tryggja jafnvægi næringar og að öll nauðsynleg næringarefni séu til staðar.
- Sérsníða köfnunarefnis áburðargjöf eftir þörfum uppskerunnar og forðast það að bera of mikið á.
- Nota rétta tækni við áburðardreifingu.
- Bera á á réttum tíma, eða skipta áburðargjöf, til að tryggja hraða upptöku.
- Nota tæki sem eru sérstaklega hönnuð til að auka nákvæmni áburðardreifingar (N-sensor™, N-Tester™ og smáforrit).
- Viðhalda jarðvegsgæðum (gott frárennsli og að jarðvegur sé ekki of þéttur).
- Velja réttan áburð (AN eða CAN frekar en UAN eða urea).
- Skilvirk notkun á búfjáráburði.
- Forðast tap vegna uppgufunar, til dæmis með því að fella áburðinn niður í jarðveginn.



*Mynd 1: Hringrás gróðurhúsaloftegunda vegna ammóníum nítrats (þekkt sem AN, CAN, NP, NK, NPK o.s.frv.). Allar tölur eru gefnar upp sem kg CO_2 eða ígildi **kg CO_2** (**kg CO_2** ígildi) fyrir **kg** af ábornu N [4][7][9][10].*

Ⓓ FRAMLEIÐSLA LÍFMASSA

Plöntur nýta mikið magn CO_2 á meðan vexti stendur. Ákjósanleg áburðargjöf getur aukið framleiðslu lífmassa og þar með upptöku á CO_2 4-5 falt í samanburði við tún/akra sem hafa verið lengi án áburðar.
Til dæmis uppskera, upp á 8 t/ha sem fengust með 170 kg N/ha, bindur 12.800 kg/ha af CO_2. Þetta samsvarar 75 kg af CO_2 bundið fyrir hvert áborið kg N.

- Mögulegt kolefnisspor: -75 kg CO_2 ígildi fyrir áborið kg N.

MÖGULEGAR ÚRBÆTUR:

- Tryggja rétta áburðargjöf til að auka framleiðslu lífmassa og þar með CO_2 bindingu fyrir ha.
- Varast breytta landnotkun á einum stað til að bæta fyrir minnkaða uppskeru á öðrum.
- Aðferðir við jarðrækt sem bæta jarðvegsbyggingu.

Ⓔ NEYSLA LÍFMASSA

Mest af þeim lífmassa sem er framleiddur til matar eða fóðurs. Binding CO_2 er þar af leiðandi einungis til skamms tíma og er því ekki hægt að líta á hana sem björgunaraðgerð á heimsvísu.
Þessu jafnvægi er öðruvísi farið varðandi lífræna orku þar sem hún dregur úr notkun á jarðefnaeldsneyti. T.d. ef notaður er lífmassi til hitunar í stað jarðolíu minnkar losun CO2 um allt að 70-80%.

MÖGULEGAR ÚRBÆTUR:

- Bæta skilvirkni á vinnslu lífrænnar orku.
- Auka framleiðni við matar- og fóðurframleiðslu, til að stærra landsvæði sé nothæft til framleiðslu á lífrænni orku.

Ⓕ SKÓGAR OG VOTLENDI

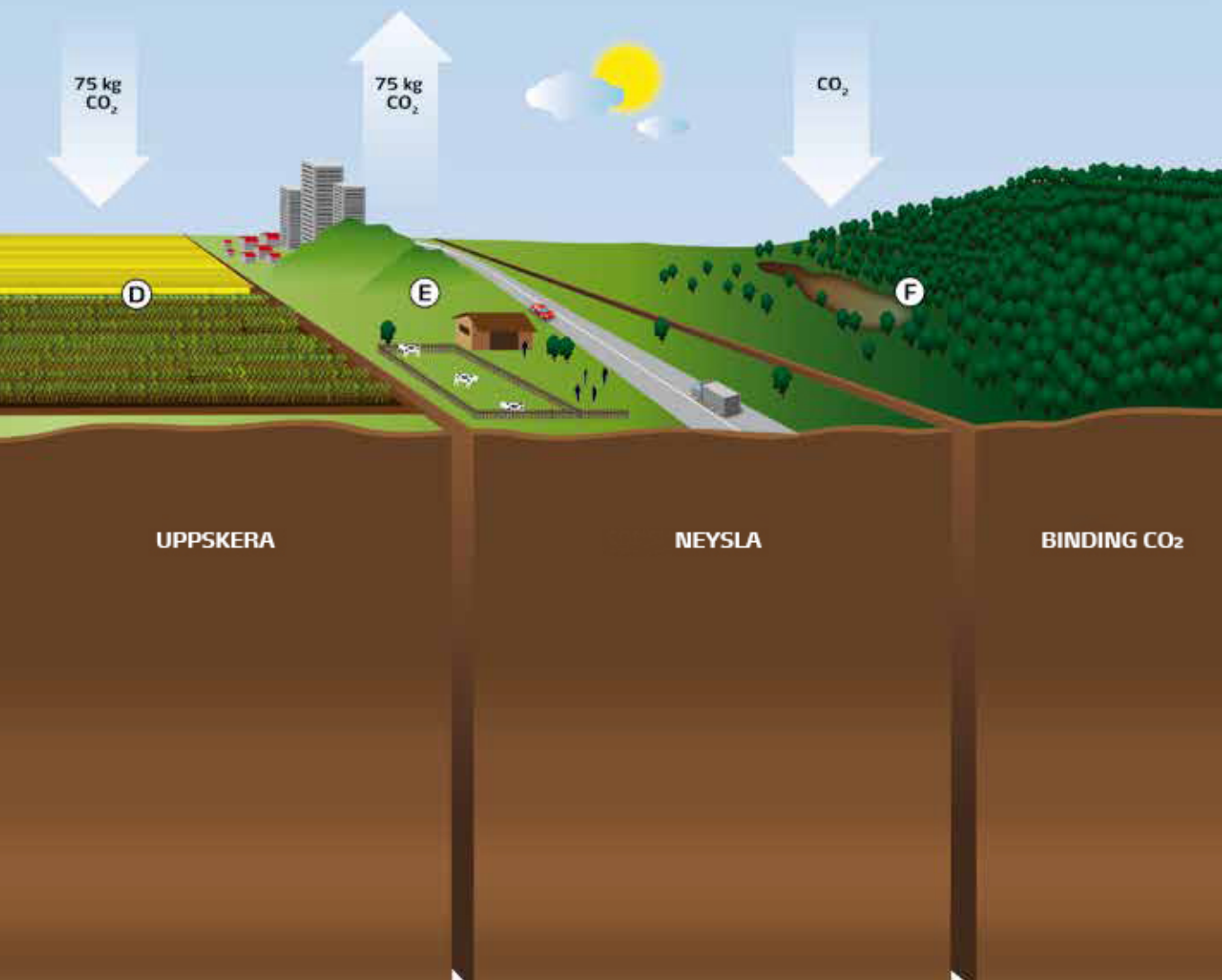
Skógar og votlendi geyma 2-8 sinnum meira af CO_2 en ræktað land. Breyting á landnotkun, einkum vegna bruna á regnskógum, er mjög veigamikill þáttur í losun CO_2 og ber ábyrgð á 12% af þeirri losun sem er af manna völdum. Verndun regnskóga er mikilvægasta skrefið í því að sporna gegn loftslagsbreytingum.

MÖGULEGAR ÚRBÆTUR:

- Verndun regnskóga og votlendis.
- Endurheimt skóga og votlendis.
- Frjóvgun skóglendis til að auka langtíma kolefnisbindingu.
- Forðast frekari breytingar á landnotkun með því að auka framleiðni á því landbúnaðarlandi sem er núna í notkun.

CO2 -ÍGILDI

Til að hægt sé að bera saman áhrif mismunandi gróðurhúsalofttegunda, er þeim breytt í CO_2-ígildi. Til dæmis 1 kg N_2O samsvarar 296 kg CO_2-ígildi, því það hefur 296 sinnum sterkari áhrif á loftslagið en CO_2. Til að auðvelda samanburðinn frekar eru öll gögn á þessari mynd gefin upp fyrir kg af ábornu köfnunarefni.



Að minnka kolefnissporið okkar

Evrópskur landbúnaður er nú þegar mjög afkastamikill á heimsvísu. Hvað er hægt að gera til að minnka enn frekar áhrif evrópsks landbúnaðar á loftslagið? Hvernig getur landbúnaður í Evrópu stuðlað að því að varðveita náttúrulega CO_2 bindingu?

Framfarir í framleiðslu og notkun á áburði hefur marktækt minnkað losun á gróðurhúsaloft-tegundum. Að nota það ræktunarland, sem er í notkun í dag, á hagkvæmasta máta minnkar þrýsting á að brjóta ný svæði til ræktunar í fjarlægum heimshlutum.

AUKIN HAGRÆÐING VIÐ ÁBURÐARFRAMLEIÐSLU

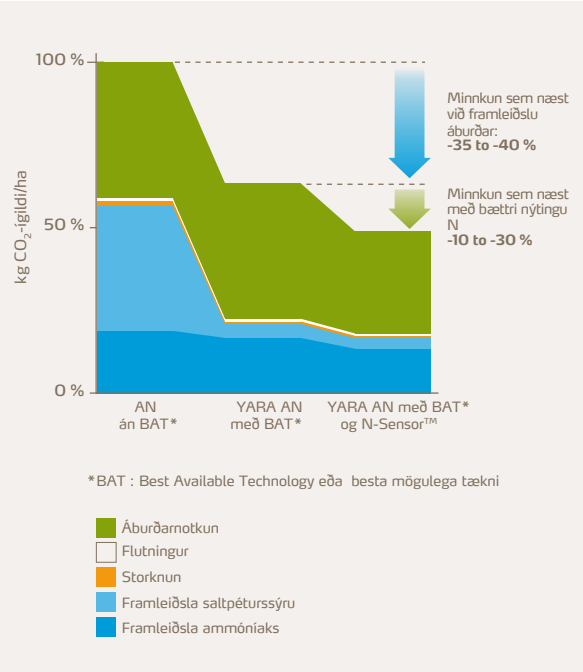
Áburðartegundir sem innihalda nítrat, eins og ammóníumnítrat (AN), eru algengustu uppsprettur köfnunarefnis í Evópu. Framleiðsla á AN losar um N_2O og CO_2.

Notkun á hvötum minnkar N_2O losun við áburðarframleiðslu um allt að 90%. Þessi tækni var þróuð af Yara, sem hefur svo deilt henni með öðrum framleiðendum. Hún er í dag hluti af „bestu mögulegu tækni“ (BAT) fyrir áburðarframleiðslu eins og það er skilgreint af Evrópusambandinu. Verksmiðjur Yara nota BAT og eru hlutfallslega meðl mest orkusparandi áburðar-verksmiðjum í heimi.

Vísindalegar rannsóknir á kolefnisspori hveiti-framleiðslu hafa sýnt fram á 35-40% minni losun vegna bættra verkferla við framleiðslu (mynd 2) [2][3][4][5].

AUKIN HAGRÆÐING VIÐ ÁBURÐARGJÖF

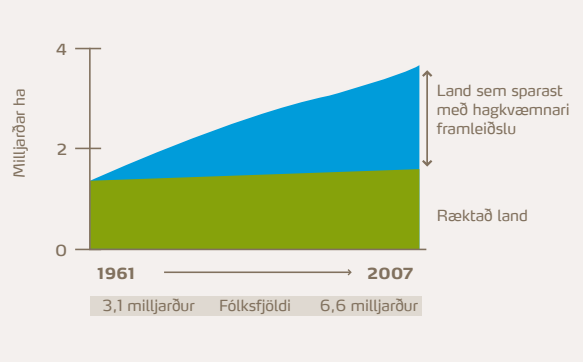
Meðallosun við áburðargjöf á áburði sem inniheldur AN er 5,1 kg CO_2-ígildi fyrir kg áborið N [7]. Losunin helgast mest af losun á N_2O vegna afnitrunar og uppgufunar í jarðveginum. Þar sem N_2O hefur mikil áhrif á loftslagið, þá er tap á N_2O alvarlegt mál. Góðir búskaparhættir, t.d. að nota nákvæm mælitæki eins og N-Sensor™, stuðlar að því að rétt magn köfnunarefnis sé borið á og á réttum tímapunkti í þeim tilgangi að minnka tap og auka upptöku á N. Góð uppbygging jarðvegs bætir svo ennfremur nýtingu á N. Að hámarka nýtingu á N minnkar ekki einungis áhrif á loftslag og umhverfi, heldur eykur það uppskeru og arðsemi (mynd 2).
Forrit frá Yara sem hjálpa til við áburðaráætlanir og nákvæm mælitæki eins og N-Sensor™ og N-Tester™, ásamt öðrum forritum á internetinu eins og Megalab™ hjálpa bændum að draga úr áburðargjöf en auka uppskeru á sama tíma



Mynd 2: Yara hefur minnkað kolefnisspor áburðar sem inniheldur nítrat um 35-40%. Aukin nýting á N í áburði getur svo bætt við öðrum 10-30% [6][7].

VARÐVEISLA NÁTTÚRULEGRAR CO_2 BINDINGAR

Ósnortnir skógar, gresjur og votlendi geyma meira kolefni en nokkrar aðrar gerðir af landi. Breytt landnotkun, t.d. niðurhögg á skógum og vinnsla votlendis, ber ábyrgð á u.þ.b. 12% af losun gróðurhúsalofttegunda. Að stöðva breytta landnýtingu og skógareyðingu er mjög mikilvægt í verndun loftslagsins.
Ræktanlegt land er fágæt auðlind. Það þarf að nota á sem hagkvæmastan máta til að tryggja nægt framboð matar og lífrænnar orku fyrir sívaxandi fólksfjölda í heiminum. Öflugur landbúnaður með góðri framleiðni í Evrópu hjálpar til við að bjarga regnskógum, gresjum og votlendi, í öðrum heimshlutum, frá því að vera breytt í ræktunarland. Þessa staðreynd verður að hafa í huga þegar lagt er mat á kolefnisjafnvægi áburðar á heimsvísu (mynd 3) [8][9][10].



Mynd 3: Áætluð landþörf til framleiðslu nægilegs magns matar, ef kornuppskera hefði haldist svipuð og 1961 [1].

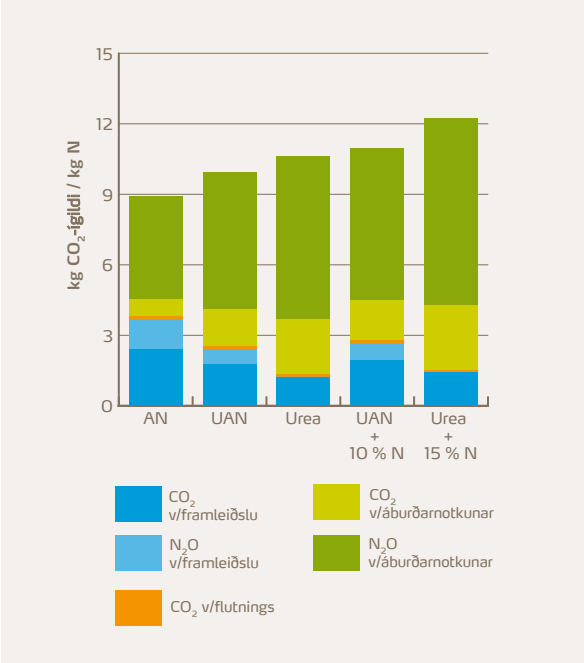
Bætt uppskera, verndun umhverfisins

Áburðartegundir sem hafa nítrat sem undirstöðuefni eins og ammóníumnítrat, kalsíumammóníumnítrat og NPK blöndur eru með hreinum næringarefnum sem bjóða upp á þá nákvæmni, skilvirkni og áreiðanleika sem þörf er á út frá jarðræktar-, umhverfis- og sjálfbærni-sjónarmiðum í landbúnaði.

Nítratáburðartegundir Yara hafa mjög lítið kolefnisspor og eru því besta lausnin fyrir bændur sem vilja uppskeru en ekki CO_2.

UREA EÐA AN?

Í framleiðsluferlinu losa nítrat-áburðartegundir meira CO_2 en urea-áburðartegundir. Þessu er hins vegar öfugt farið þegar kemur að því að bera á, þá losa urea-áburðartegundir CO_2 sem var bundið í framleiðsluferlinu. Að auki losnar um meira N_2O úr urea við umbreytingar á nítratinu í því. Almennt er því kolefnisspor áburðar sem inniheldur nítrat minna en í urea-áburði. UAN, blanda af urea og AN, hefur kolefnisspor sem er mitt á milli. Ef tap á áburðarefnum vegna uppgufunar er bætt með stærri skömmtum (almennt um +10% fyrir UAN og +15% fyrir urea), verður mismunurinn jafnvel enn meiri (sjá mynd 4).



Mynd 4: Kolefnisspor á lífsferli ammóníumnítrats er minna en hjá urea og UAN. Þegar bætt er fyrir minni virkni urea og UAN með stærri skömmtum verður munurinn jafnvel enn meiri [11].

Frekari upplýsingar og heimildir má nálgast í bæklingnum "Nitrate fertilizers" á www.yara.com

UM YARA

Yara International ASA er alþjóðlegt fyrirtæki með höfuðstöðvar í Osló, Noregi. Yara hefur verið stærsti dreifingaraðili áburðar í heiminum í meira en áratug og aðstoðar við framleiðslu matar og endurnýtanlegrar orku fyrir aukinn fjölda fólks.

Yara útvegar hágæða vörur, þekkingu og ráðleggingar til bænda í mörgum löndum um heim allan. Ekki hika við að hafa samband við þinn dreifingaraðila ef það eru einhverjar spurningar.

HEIMILDIR

[1] Fertilizers, Climate Change and Enhancing Agricultural Productivity Sustainably. IFA (2009).

[2] IPPC Merkblatt über die besten verfügbaren Techniken für die Herstellung anorganischer Grundchemikalien: Ammoniak, Säuren und Düngemittel, EU-Kommission, August 2007.

[3] Energy Efficiency and CO2 Benchmarking of European Ammonia Plants - Operating Period 2007-08, Plant Surveys International Inc, Dezember 2009.

[4] Methodology for calculating the carbon footprint of AN-based fertilizers (2010), www.yara.com

[5] Climate labeling for food (2009), www.klimatmarkningen.se/in-english/

[6] Agri Con GmbH (2010), www.agricon.de

[7] Brentrup F., Palliere C. (2008): GHG Emissions and Energy Efficiency in European Nitrogen Fertiliser Production and Use. Proceedings of the International Fertiliser Society 639. York, UK.

[8] Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (2006): Livestock's long shadow - environmental issues and options. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Rom, Italien.

[9] Bellarby J., Foereid B., Hastings A., Smith P. (2008): Cool Farming: Climate impacts of agriculture and mitigation potential. Greenpeace International, Amsterdam, NL.

[10] Smith, P., D. Martino, Z. Cai, D. Gwary, H. Janzen, P. Kumar, B. McCarl, S. Ogle, F. O'Mara, C. Rice, B. Scholes, O. Sirotenko (2007): Agriculture in Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

[11] Adapted from Brentrup, F. (2010). Yara International, Research Centre Hanninghof, Germany.

Design: bb&b – Photos: Yara/Ole Walter Jacobsen 04/2015

Sláturfélag Suðurlands
Fosshals 1
110 Reykjavík

Sími: 575 6000
www.yara.is