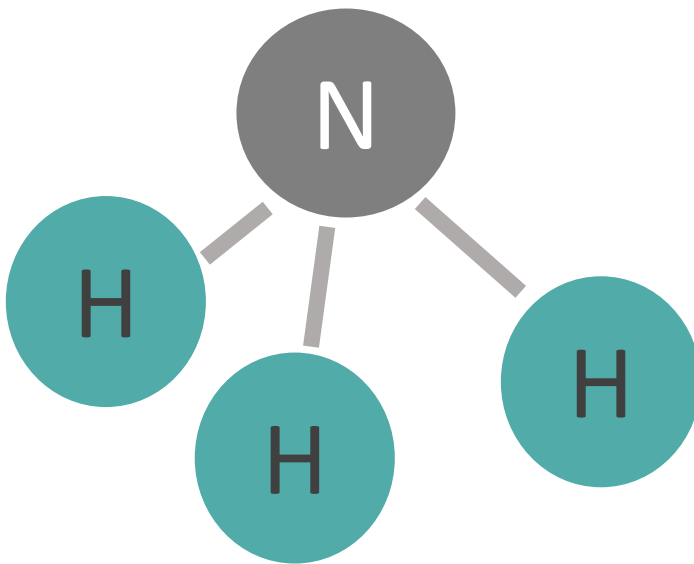


ფერმერობა სუფთა გარემოსთვის: როგორ შემიძლია
შევამცირო აზოტის ემისიები ჩემს ფერმაში?



აზოტი NH_3

წყარო: UNECE



UNECE

შესავალი

ამიაკის (NH_3) ემისიების შემცირება აუცილებელია ადამიანის ჯანმრთელობის, გარემოსა და ბიომრავალფეროვნების დასაცავად. ის მონაწილეობს მავნე მყარი ნაწილაკების წარმოქმნაში, რაც იწვევს გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი გზების დაავადებებს. ასევე, ამიაკი ხელს უწყობს მჟავე წვიმების წარმოქმნას და ნიადაგის მჟავიანობის ზრდას, რაც ზიანს აყენებს მცენარეებს, სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს, ტყეებსა და ეკოსისტემებს. ამიაკის ემისიების შემცირება ხელს შეუწყონ უფრო ჯანსაღი გარემოს შენარჩუნებას, რაც დადებითად იმოქმედებს როგორც ადამიანებზე, ისე ბუნებაზე.

სახელმძღვანელო "ფერმერობა სუფთა გარემოსთვის: როგორ შემიძლია შევამცირო ამიაკის ემისიები ჩემს ფერმაში?" გვთავაზობს ამიაკის ემისიების შემცირების ეფექტურ მიდგომებს სოფლის მეურნეობაში, კერძოდ, რეკომენდაციებს მეცხოველეობის და მეფრინველეობის დარგში. რეკომენდაციები მოიცავს:

- საკვების ეფექტურ გამოყენებას მეცხოველეობის და მეფრინველეობის დარგში, ჭარბი აზოტის გამოყოფის თავიდან ასაცილებლად.
- ნაკელის მართვის და შენახვის გაუმჯობესებას, რაც ამიაკის გამოყოფის შემცირებას ემსახურება.
- ნაკელის ნიადაგში სწორად შეტანას, მოსავლისა და ნიადაგის მოთხოვნებიდან გამომდინარე, გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შესამცირებლად.
- კარგი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის დანერგვას, რაც ამცირებს ქიმიურ სასუქებზე დამოკიდებულებას და აუმჯობესებს ნიადაგისა და ჰაერის ხარისხს.

ამ მეთოდების გამოყენება ხელს შეუწყობს ველური ბუნების ჰაბიტატების დაცვას, წყლების დაბინძურების თავიდან აცილებას და ეკოსისტემების შენარჩუნებას.

ფერმერობა სუფთა გარემოსთვის: როგორ შემიძლია
შევამცირო აზოტის ემისიები ჩემს ფერმაში?



ჟენევა, 2024 წელი

სარჩევი

ამიაკი (NH_3) – დამაბინძურებელი, რომელიც გავლენას ახდენს ჰაერის ხარისხზე	5
სოფლის მეურნეობა და ამიაკის ემისიები.....	6
რატომ არის საჭირო ამიაკის ემისიის შემცირება?	6
შერბილების სტრატეგიები.....	7
მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის საცხოვრისი, კვება და ნაკელის გატანა	8
- როგორ შევამცირო პირუტყვის მიერ გამოყოფილი აზოტის რაოდენობა?.....	8
- აზოტი პირუტყვის ნაკელში.....	9
- როგორ შევამცირო ამიაკის ემისია პირუტყვის საცხოვრისიდან?.....	10
- მეთოდები, რომლებიც შემიძლია გამოვიყენო ექსკრემენტის მოსაშორებლად.....	10
- კარგი პრაქტიკა პირუტყვის საბინადროსა და ცხოვრების პერიოდში.....	11
შინაური ფრინველის საცხოვრისი, კვება და ნაკელის გატანა.....	12
- როგორ შევამცირო ფრინველის მიერ გამოყოფილი აზოტის რაოდენობა?.....	12
- როგორ შევამცირო ამიაკის ემისია ფრინველის საცხოვრისიდან?.....	13
ღორის საცხოვრისი, კვება და ნაკელის გატანა	13
- როგორ შევამცირო ღორის მიერ გამოყოფილი აზოტის რაოდენობა?.....	14
- როგორ შევამცირო ამიაკის ემისია ღორის საცხოვრისიდან?.....	14
ნაკელის შენახვა და გამოყენება	15
- ამიაკის ემისიის ფაქტორები ნაკელიდან.....	15
- როგორ შევამციროთ ამიაკის ემისია მყარი ნაკელიდან?	16
- როგორ შევამციროთ ამიაკის ემისია თხევადი ნაკელიდან?.....	17
- როგორ შევამციროთ ამიაკის ემისია ნაკელის ნიადაგში შეტანისას?.....	18
ქიმიური სასუქების გამოყენება.....	19
- როგორ შევამცირო ამიაკის ემისია ქიმიური სასუქების გამოყენებისას?.....	19
- აზოტის სხვადასხვა ფორმები ნიადაგში, ჰაერში და გარდაქმნის პროცესებში.....	20

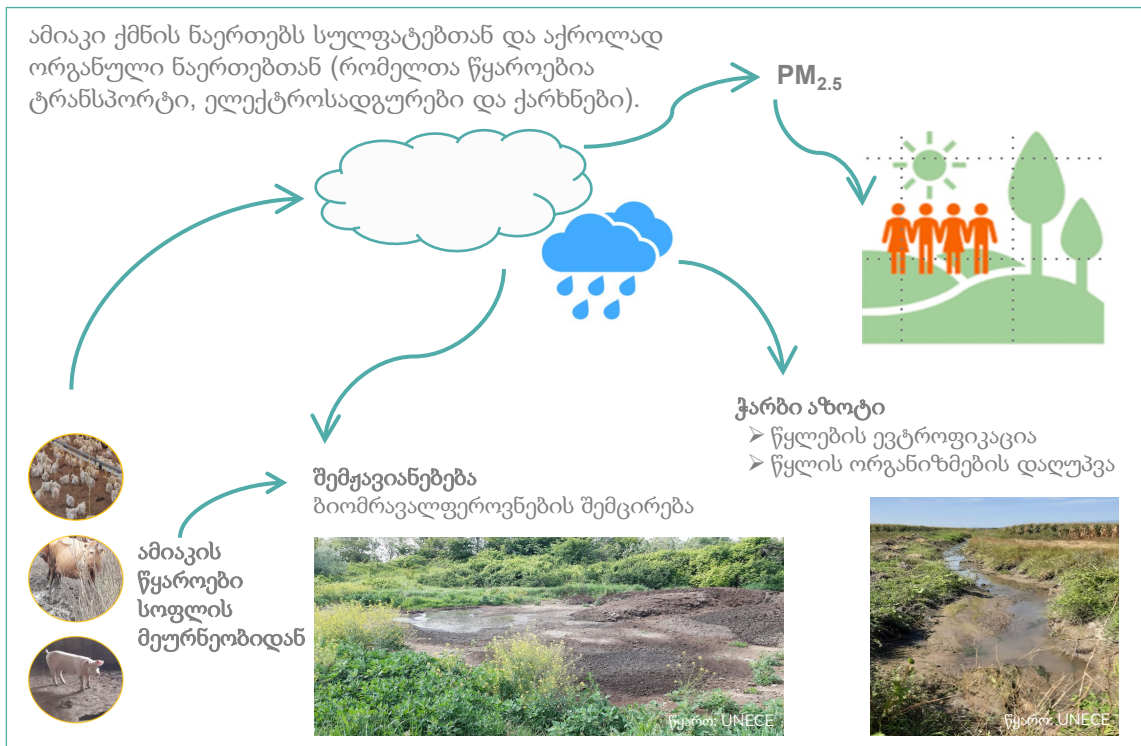
ამიაკი (NH_3) - დამაბინძურებელი, რომელიც გავლენას ახდენს ჰაერის ხარისხზე

ამიაკი (NH_3) არის არაორგანული აირი, რომელიც აზოტისა და წყალბადისგან შედგება და ხასიათდება მკვეთრი, მახრჩობელა სუნით. მცირე რაოდენობით ის ადამიანისთვის უვნებელია, თუმცა ატმოსფეროში გამოყოფისას ხელს უწყობს ჰაერის დაბინძურებას. ამიაკი მონაწილეობს მავნე მყარი ნაწილაკების ($\text{PM}_{2.5}$) და მჟავე წვიმების წარმოქმნაში, რაც ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას, ეკოსისტემებსა და კლიმატს. $\text{PM}_{2.5}$, ჩასუნთქვისას ღრმად აღწევს შინაგან ორგანოებში და შესაძლოა გამოიწვიოს გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემის დაავადებები.

სოფლის მეურნეობა ატმოსფერული ამიაკის ემისიის ძირითადი წყაროა, რაც გლობალური ამიაკის ემისიების 80%-ზე მეტს შეადგენს. ამიაკის ემისიების ძირითადი წყაროებია:

- პირუტყვის და ცხოველური პროდუქტების წარმოება
- ნაკელის შენახვა და მოხმარება
- პირუტყვის სადგომები და მყარი/თხევად ნაკელის გამოყენება
- აზოტოვანი ქიმიური სასუქების გამოყენება.

სოფლის მეურნეობის თითოეული საქმიანობის წვლილი ამიაკის ემისიებში მნიშვნელოვნად იცვლება ადგილობრივ და რეგიონულ სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკებზე დამოკიდებულებით.



¹უმცირესი ზომის მყარი ნაწილაკები ($\text{PM}_{2.5}$), რომელთა დიამეტრი ტოლია ან ნაკლებია 2.5 მიკრონზე.

სოფლის მეურნეობა და ამიაკის ემისიები

ამიაკი ჰაერში გაიფრქვევა მყარი და თხევადი ნაკელიდან. პირუტყვის შარდი და განავალი იშლება მიკრობიოლოგიური პროცესების შედეგად, რაც იწვევს ამიაკის გამოყოფას. ნაკელი შეიცავს ფერმენტებს (ცილებს), რომლებიც მოქმედებენ როგორც ბიოლოგიური კატალიზატორები, აჩქარებენ ქიმიურ რეაქციებს და შედეგად წარმოიქმნება ამიაკი.



ამიაკის გამოყოფის სიჩქარეზე გავლენას ახდენს სხვადასხვა ფაქტორი, მათ შორის ტემპერატურა, pH-ის დონე და ჰაერის ცირკულაცია. ნაკელის არასწორი მართვა და შენახვა, ასევე მისი ნიადაგში დაგვიანებული შეტანა, ზრდის ამიაკის ემისიებს, რაც იწვევს ჰაერის დაბინძურებას და ნეგატიურად აისახება გარემოზე.

 თავიდან აიცილეთ შარდის (შარდოვანას) შერევა განავალთან, რომელიც შეიცავს ფერმენტების წარმოქმნელ მიკრობებს და ხელს უწყობს ამიაკის გამოყოფას. შეინარჩუნეთ ნაკელი რაც შეიძლება მშრალად, რადგან ტენიანობა ხელს უწყობს მიკრობების გააქტიურებას, აჩქარებს ქიმიურ რეაქციებს და იწვევს ამიაკის გაფრქვევას.

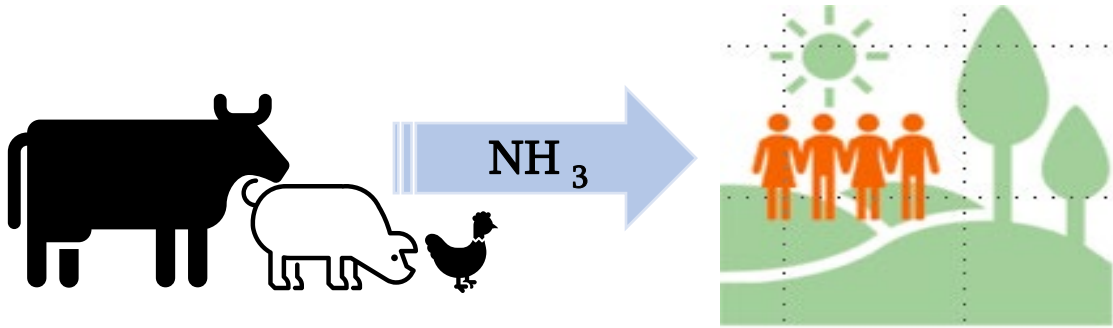
რატომ არის საჭირო ამიაკის ემისიის შემცირება?



UNECE-ს ჰაერის შესახებ კონვენციის „გოტენბურგის ოქმი“ და „ეროვნული ემისიების ზღვრების შესახებ (NEC) ევრო დირექტივა ავალდებულებს ხელმძღვრე ქვეყნებს ამიაკის ემისიების შემცირებას, რათა დაცული იქნას ადამიანის ჯანმრთელობა და გარემო. მნიშვნელოვანი შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას აზოტის მდგრადი მართვისა და კარგი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის ფართო დანერგვით. ეფექტიანობისთვის, ამიაკის ემისიების შემცირების ზომები უნდა დაინერგოს მეურნეობის ყველა ეტაპზე — პირუტყვის კვებიდან დაწყებული, ნაკელის შენახვა/გამოყენებით დასრულებული — რადგან ერთ ეტაპზე შეკავებული აზოტი შესაძლოა სხვა ეტაპზე დაიკარგოს ამიაკის სახით.

 კარგი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის დაცვით, თქვენ ხელს უწყობთ ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესებას და ველური ბუნების ჰაბიტატების დაცვას, რომლებიც წარმოადგენს საქართველოს უნიკალურ ლანდშაფტებსა და ბიომრავალფეროვნებას. თქვენი ძალისხმევა ქმნის ჯანსაღ გარემოს და ხელს უწყობს არსებული ეკოსისტემების შენარჩუნებას.

შერბილების სტრატეგიები



საკვები: შეამცირეთ ცხოველების მიერ გამოყოფილი ჭარბი აზოტის რაოდენობა



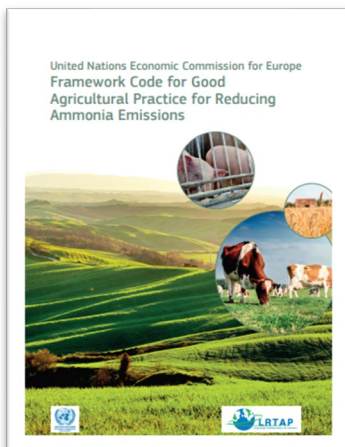
საცხოვრისი: გააცალკევეთ შარდი და განავალი



ნაკელის შენახვა/გამოყენება: შეამცირეთ ნაკელის კონტაქტი ჰაერთან



ჰაერის დაბინძურება: გაწმინდეთ ცხოველთა საცხოვრისიდან გამოტყორცნილი ჰაერი



აღნიშნული ღონისძიებები დეტალურად არის აღწერილი საქართველოს ნებაყოფლობით კოდექსში კარგი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის შესახებ, რომელიც შეიქმნა UNECE-ის ამიაკის შემცირების ჩარჩო კოდექსის საფუძველზე.



მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის საცხოვრისი, კვება და ნაკელის გატანა

როგორ შევამციროთ პირუტყვის მიერ გამოყოფილი აზოტის რაოდენობა?

პირუტყვის მიერ გამოყოფილი აზოტის რაოდენობის შესამცირებლად, შეგიძლიათ გააუმჯობესოთ საკვების ეფექტურობა შემდეგი ნაბიჯებით:

- ❖ შეუსამაზეთ საკვებში აზოტის შემცველობა (ნედლი ცილა) პირუტყვის წარმოების დონეს და ზრდის სტადიას.
- ❖ დაადგინეთ ცილების მოთხოვნები თქვენი ცხოველებისთვის და შესაბამისად შეცვალეთ საკვები.
- ❖ მოიძიეთ რჩევა პირუტყვის დაბალანსებული რაციონის ჩამოსაყალიბებლად.
- ❖ დაადგინეთ ნედლი ცილის შემცველობა ფერმაში მოყვანილ საკვებში.
- ❖ გამოიკვლიეთ საკვების სრული შემადგენლობა, როცა ეს შესაძლებელია.

ეს ქმედებები ხელს უწყობს აზოტის გამოყენების ოპტიმიზაციას და აზოტის ჭარბი ექსკრეციის მინიმუმამდე შემცირებას, რაც სარგებელს მოუტანს როგორც თქვენს პირუტყვს, ასევე გარემოს.



შეგიძლიათ შეამციროთ ცხოველის რაციონში ნედლი ცილის (CP) რაოდენობა ისე, რომ არ იმოქმედოს მის პროდუქტიულობაზე, ჯანმრთელობასა და კეთილდღეობაზე. ცილის ზედმეტი რაოდენობა ორგანიზმიდან გამოიყოფა შარდით შარდოვანას სახით, რაც ზრდის ამიაკის ემისიებს და იწვევს ფინანსურ დანაკარგს, რადგან ზედმეტი აზოტი უსარგებლოდ იხარჯება.

ცილის ოპტიმალური დონის განსაზღვრა ხელს შეუწყობს როგორც გარემოს დაცვას, ისე ხარჯების შემცირებას.



აზოტი პირუტყვის ნაკელში

მცოხნავი ცხოველი ცუდად გარდაქმნიან აზოტს, და შედეგად, მიღებული აზოტის მხოლოდ 5-30%-ს ითვისებს, ხოლო 70-95% გამოიდევენება განავალთან და შარდთან ერთად. საქონლის შარდი და ნაკელი შეიცავს ორგანულ აზოტს, ამონიუმს აზოტს (NH_4^+) და ნიტრატის აზოტს (NO_3^-):

- ❖ **ორგანული აზოტი** რომელიც ბმაშია ორგანულ ნაერთებთან, ნიადაგში მყოფი მიკრობების საშუალებით უნდა გარდაიქმნას ამონიუმად, შემდეგ კი ნიტრატად, რათა მცენარემ შეძლოს მისი ათვისება.
- ❖ **ამონიუმის აზოტი (NH_4^+)** ადვილად ხელმისაწვდომია მცენარესთვის, მაგრამ შეიძლება დაიკარგოს აქროლების შედეგად, თუ ნაკელი დაყოვნდება ნიადაგის ზედაპირზე.
- ❖ **ნიტრატის აზოტი (NO_3^-)** ადვილად აითვისება მცენარის მიერ, მაგრამ მისი არასათანადო მართვის შედეგად ასევე ადვილად შეიძლება ჩაიჟონოს მიწისქვეშა წლებში.

რაც უფრო მაღალია მთლიანი ამონიუმის აზოტის (TAN) წილი ნაკელში, მით მეტია ამიაკის დაკარგვის პოტენციალი აქროლების შედეგად, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ ნაკელი სათანადოდ არ არის მართული.



ნაკელის სწორად მართვის შედეგად შესაძლებელია ამონიუმის აზოტის შეკავება, ამიაკის დანაკარგის შემცირება და ქიმიური სასუქების საჭიროება. შედეგად, იზრდება საკვები ნივთიერებების ეფექტურობა და მცირდება ხარჯები.

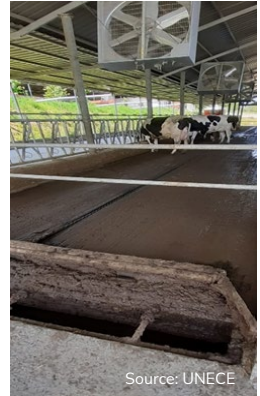


Source: UNECE

როგორ შევამცირო ამიაკის ემისია პირუტყვის საცხოვრისიდან?

ამიაკის ემისიების მნიშვნელოვნად შემცირება შეგიძლიათ შემდეგი ნაბიჯებით:

- ❖ იატაკების რეგულარული გარეცხვითა და გაწმენდით.
- ❖ იატაკის დიზაინის ოპტიმიზაციით, რათა თავიდან აიცილოთ შარდის და ნაკელის შერევა.
- ❖ ნაკელის ხშირი გატანით მის შესანახ ადგილას.
- ❖ ექსკრემენტების არხებში გადინების ოპტიმიზაცია:
 - დახრილი იატაკის გამოყენება შარდის არხებში გასადინებლად.
 - არხების რეგულარულად დაცლა, ხელით ან საფხეკით/ჩარეცხვით.
- ❖ სადგომის გაგრილების ოპტიმიზაციით ბუნებრივი განიავეების გზით, რათა ტემპერატურამ დაიწიოს, განსაკუთრებით ზაფხულში.
- ❖ აირიდეთ უშუალოდ არხების ზედაპირის განიავება, რათა შემცირდეს ნაკელზე ჰაერის ნაკადის მოძრაობა.
- ❖ ჩალის გამოყენების გაზრდა საწოლ სისტემებში შარდის უკეთ შთანთქმისა და იატაკის მშრალად შესანარჩუნებლად.



მეთოდები, რომლებიც შემიძლია გამოვიყენო ექსკრემენტის გასატანად



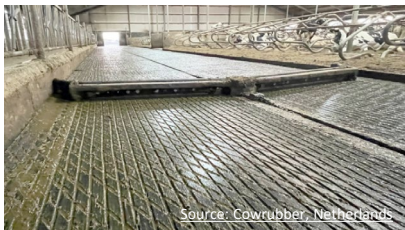
საქონლის სადგომი და სასეირნო ადგილების ხშირი გაწმენდით თქვენ შეგიძლიათ ამიაკის ემისიების 20%-მდე შემცირება. ექსკრემენტების გატანის მეთოდები მოიცავს:

- ❖ ხელით რეგულარულად გაწმენდას
- ❖ ავტომატური დასუფთავების სისტემებს (განიერი საფხეკები ან რობოტული საფხეკები).
- ❖ გაფხეკილი ზედაპირების რეცხვა (თუმცა ამან შეიძლება გაზარდოს წუნწუხის მოცულობა).

ეს პრაქტიკა ამცირებს ექსკრემენტების ჰაერთან კონტაქტის დროს, ზღუდავს ქიმიურ რეაქციებს განავალში არსებული ფერმენტ ურეაზასა და შარდის შარდოვანას შორის და შედეგად ამცირებს ამიაკის ემისიებს.

სწორად დაპროექტებული სადგომის დახრილი იატაკი (1-2%-იანი დახრით) უზრუნველყოფს შარდის სწრაფ გადინებას, რაც ამცირებს მის კონტაქტს განავალთან და შესაბამისად ამიაკის ემისიებს. სადგომის იატაკი აგროვებს როგორც შარდს, ისე განავალს, ამიტომ შარდის რეგულარული მოცილება ან დაბალი ემისიის მქონე იატაკის სისტემების გამოყენება, რომლებიც ეფექტურად აცალკევებენ ექსკრემენტებს, კიდევ უფრო შეამცირებს ემისიებს. ასეთი დიზაინის იატაკები აუმჯობესებს სადგომის სისუფთავეს და ჰაერის ხარისხს.

ზოგიერთი დაბალემისიანი იატაკის სისტემის მაგალითი



Source: Cowrubber, Netherlands

დახრილი იატაკის დიზაინი ჟოლოვით, შარდის სწრაფად გასადინებლად



Source: AHDB, UK

ღარბიანი იატაკის სისტემა



Source: Stubbs Precast, Canada

ჩაჭრილზედაპირიანი/ცხურიანი იატაკის სისტემა



Source: Stubbs Precast, Canada

ცხურიანი ლითონის იატაკი, ქვემოდან წუნწუხის შესანახით

სტანდარტული ცხურიანი იატაკები ეყრდნობა მხოლოდ გრავიტაციას და საქონლის მოძრაობას ნაკელისაგან გასაწმენდად

კარგი პრაქტიკა პირუტყვის საბინადროსა და ცხოვრების პერიოდში

საქონლის სადგომში ყოფნის დროის შემცირება ხელს უწყობს ამიაკის ემისიების შემცირებას, რადგან მოვების დროს ნაკელი ნაკლებ ამიაკს გამოყოფს, ვიდრე მისი შენახვისა და ნიადაგში ჩახვნის შემთხვევაში. თუმცა, კლიმატური და ნიადაგის პირობების მიხედვით, მოვების პროცესში შესაძლოა გაიზარდოს აზოტით სხვა დაბინძურება, როგორცაა ნიტრატების ჩაჟონვა და აზოტის ოქსიდის (N_2O) გაფრქვევა. 24-საათიანი მოვება უფრო ეფექტურად ამცირებს ამიაკის ემისიებს, ვიდრე ნაწილობრივი მოვება, რადგან დაბინძურებული სადგომებიდან და ნაკელის საცავებიდან კვლავ ხდება ამიაკის გამოყოფა.

თუ სადგომში ჩალა გამოიყენება ქვეშაგებად, ეს ასევე ხელს უწყობს ამიაკის ემისიების შემცირებას, რადგან ჩალა შარდს შთანთქავს და იატაკს მშრალად ინარჩუნებს. ქვეშაგების რაოდენობის გაზრდა და მისი ხშირი გამოცვლა კიდევ უფრო ამცირებს ემისიებს, თუმცა ამან შესაძლოა გაზარდოს მეთანის (CH_4) გამოყოფა. ქვეშაგების ფიზიკური მახასიათებლები, მაგალითად, შთანთქმის უნარი, მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ამიაკის ემისიების შემცირებაში.

შინაური ფრინველის საცხოვრისი, კვება და ნაკელის გატანა



როგორ შევამცირო ფრინველის მიერ გამოყოფილი აზოტის რაოდენობა?

საკვები ნივთიერებების ათვისების ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად და ამიაკის ემისიების შემცირების მიზნით, რომლებიც მოუწოდებელი ცილებისა და შარდმჟავასგან წარმოიქმნება, შეგიძლიათ გამოიყენოთ შემდეგი სტრატეგიები:

- ❖ გამოიყენეთ ბოჭკოვანი დიეტები, როგორიცაა დისტილირებული მშრალი მარცვლეული და მისი ხსნადი ნაწილი (DDGS).
- ❖ არეგულირეთ დიეტა საკვების დანამატებით და ფერმენტული დანამატებით საჭმლის მონელების გასაუმჯობესებლად.
- ❖ შეუსაბამეთ კვებითი მოთხოვნილებები ყველა წარმოების ეტაპზე, საკვები ნივთიერებების ზუსტი მიწოდებისთვის.
- ❖ ნედლი ცილის დონის შემცირება საკვებში, ამინომჟავებით და სხვა დანამატებით.



გაიარეთ კონსულტაცია დიეტოლოგებთან. საკვები დიეტების რეგულარული შემოწმება და კორექტირება აუცილებელია, რათა მიიღოთ ოპტიმალური, მინიმალური ღირებულების ფორმულაციები, რომლებიც ეფექტურად პასუხობენ კვებით მოთხოვნებს.

როგორ შევამცირო ამიაკის ემისია ფრინველის საცხოვრისიდან?

საცხოვრისში ამიაკის მაღალი დონე უარყოფითად მოქმედებს ცხოველთა ჯანმრთელობასა და კეთილდღეობაზე. იმისათვის რომ შევამციროთ ამიაკის ემისიები, საჭიროა ქვეშაგების მაქსიმალურად მშრალად შენარჩუნება. ეს მოიცავს:

- ❖ შენობის ინფრატრუქტურის და წყლის სასმელების შემოწმებას გაჟონვის თავიდან ასაცილებლად.
- ❖ კომფორტული, არატოქსიკური, ტენიანობის შთანთქმელი ქვეშაგენის უზრუნველყოფას.



ეს პრაქტიკა ხელს შეუწყობს ჰაერის ხარისხის და შესაბამისად ცხოველების კეთილდღეობის გაუმჯობესებას.

ფრინველის ნაკელსა და ქვეშაგენში pH საშუალოდ 7,5-დან 8,5-მდე მერყეობს, რაც ქმნის ოპტიმალურ პირობებს ამიაკის წარმომქმნელი ბაქტერიებისთვის. pH დონის შემცირებით შესაძლებელია შარდმჟავას დაშლა და ამონიუმის ამიაკად გარდაქმნის შეჩერება.



გამონაბოლქვი ჰაერიდან ამიაკის მოსაშორებლად გამოიყენება მჟავა სკრუბერები ან ბიო ფილტრები.

კვერცხმდებ ფრინველთან, ნაკელის გასატანად, შეგიძლიათ გამოიყენოთ ლენტური სისტემები. გარეთ გატანილი ნაკელი შეინახეთ დახურულ საცავში ინტენსიური ვენტილაციის პირობებში ნაკელის სიმშრალის შესანარჩუნებლად.

ღორის საცხოვრისი, კვება და ნაკელის გატანა



როგორ შევამცირო ღორის მიერ გამოყოფილი აზოტის რაოდენობა?

საკვები ნივთიერებების მიწოდების სიზუსტის გასაუმჯობესებლად და ამიაკის ემისიების შესამცირებლად, გამოიყენეთ შემდეგი პრაქტიკა:

- ❖ შეახამეთ კვების მოთხოვნები წარმოების ყველა ეტაპზე.
- ❖ გააუმჯობესეთ საკვების გადამუშავების ეფექტურობა, რათა მაქსიმალურად გაიზარდოს წონამატება და შემცირდეს ზედმეტი საკვები, განსაკუთრებით ცილა.
- ❖ დააკვირდით საკვების და წყლის მოხმარებას, პარალელურად აკონტროლოთ ცხოველთა ზრდის ტემპი.
- ❖ რეგულარულად გადახედეთ და შეცვალეთ საკვები რაციონი მინიმალური დანახარჯით, რათა დააკმაყოფილოს საკვები ელემენტების საჭიროება.
- ❖ იფიქრეთ პროფესიონალურად ფორმულირებული დიეტების გამოყენებაზე, რომლებიც მოიცავს სინთეზურ ამინომჟავებს, ფერმენტებს და სხვა საკვებ დანამატებს, რითაც შეამცირებთ საკვები ელემენტების გამოყოფა.



დიეტის სწორად დასაგეგმად გაიარეთ კონსულტაცია დიეტოლოგთან ან კვების ექსპერტთან, რათა დაკმაყოფილდეს საკვები ნივთიერებების საჭიროება, შემცირდეს საკვების ფუჭი ხარჯვა და გაუმჯობესდეს ცხოველების ჯანმრთელობა და პროდუქტიულობა.

როგორ შევამცირო ამიაკის ემისია ღორის საცხოვრისიდან?

თქვენ შეგიძლიათ შეამციროთ ამიაკის ემისიები შენობებში სხვადასხვა ფაქტორების ოპტიმიზაციით, როგორცაა იატაკის ტიპი, გარემოს ტემპერატურა, ტენიანობა, ვენტილაცია და გამონაბოლქვი ჰაერის გაწმენდა.

იატაკის ტიპისთვის:

- ❖ მაქსიმალურად დააჩქარეთ გამონაყოფის არხებში გადატანა.
- ❖ დარწმუნდით, რომ მყარი იატაკი ოდნავ დახრილია, რათა შარდი პირდაპირ ღარებში ჩაედინებოდეს.
- ❖ რეგულარულად დაცალეთ არხები საფხეკებით, ვაკუუმ-სისტემებით ან წყლის გამორეცხვით.
- ❖ შექმენით ცხოველის ფუნქციური ზონები, რაც ხელს შეუწყობს შარდისა და განავლის განცალკევებას და ხელს შეუშლის ამიაკის წარმოქმნას.
- ❖ შეინარჩუნეთ იატაკი სუფთა და მშრალი, გამოიყენეთ საკმარისი საწოლი მასალა (მაგ., ჩალა) შარდის შესაწოვად და ცვალებად რეგულარულად.
- ❖ აკონტროლეთ სასმელი სისტემების გაჟონვა, რათა თავიდან აიცილოთ ზედმეტი ტენიანობა.

ნაკელის შენახვა და გამოყენება



ამიაკის ემისიის ფაქტორები ნაკელიდან

ძირითადი ფაქტორები, რომლებიც ზრდის ან ამცირებს ნაკელიდან ამიაკის დანაკარგს არის შემდეგი:

ამცირებს ამიაკის დაკარგვას -	ზრდის ამიაკის დაკარგვას +
დაბალი ტემპერატურა	თბილი/მაღალი ტემპერატურა
ნაკელზე ჰაერის ნაკადის შემცირება	გაზრდილი ჰაერის ნაკადი ნაკელზე
ნაკელის ღია ზედაპირის ფართობის შემცირება	ნაკელის დიდი ღია ზედაპირი
შარდის და განავლის გაცალკეება	შარდისა და განავლის შერევა

შარდისა და განავლის შერევა ქმნის ამიაკის წარმოქმნის პირობებს. ურეაზას წარმომქმნელი ბაქტერიები შარდოვანას შლიან ამიაკად. შარდისა და განავლის შერევისას pH იზრდება, რაც ამონიუმის (NH_4^+) აირისებრ ამიაკად (NH_3) გარდაქმნას აჩქარებს.

ამასთანავე, შარდი უზრუნველყოფს ტენიანობას, რაც ხელს უწყობს ბაქტერიულ აქტივობას და ამიაკის გამოყოფას. ნაფხის მსგავსი მასალები ზრდის ზედაპირის ფართობს, საიდანაც ამიაკი აორთქლდება, რაც ემისიებს კიდევ უფრო აძლიერებს.

როგორ შევამციროთ ამიაკის ემისია მყარი ნაკელიდან?

ამიაკის ემისიების შესამცირებლად და ნიადაგის ეროზიის თავიდან ასაცილებლად გამოიყენეთ შენდეგი პრაქტიკა:

- ❖ ნაკელის გროვებს დააფარეთ პლასტიკური საფარი, რაც ასევე შეამცირებს სუნს და საკვები ნივთიერებების დანაკარგს.
- ❖ უზრუნველყავით საფარის მყარად დამაგრება, რათა ქარმა არ გაფანტოს ნაკელი.
- ❖ შეინახეთ ნაკელი წყლის ნაკადებიდან მინიმუმ 10 მეტრის და ქაბურღილებიდან 50 მეტრის დაშორებით, რათა თავიდან აიცილოთ ნიტრატული დაბინძურება.
- ❖ შეამცირეთ ნაკელის გროვის ზედაპირის ფართობი – გამოიყენეთ „A“-ფორმის სტრუქტურა ან დაშენებული კედლები, რათა სიმაღლე გაიზარდოს და ჰორიზონტალური გაფართოება შემცირდეს.



როგორ შევამციროთ ამიაკის ემისია თხევადი ნაკელიდან?

ნაკელის ზედაპირზე ქარის მოძრაობის და ამიაკის ემისიების შემცირების მიზნით საჭიროა:

- ❖ გამოიყენოთ წყალგაუმტარი საფარები, როგორიცაა პლასტიკური ფირები, მცურავი საფარები, ტენტები ან მყარი სახურავები.
- ❖ გამოიყენოთ ნახევრადგამტარი საფარები, მაგ. დაქუცმაცებული ჩალა, თიხის გრანულები ან მცურავი პლასტიკური ექვსკუთხედები.
- ❖ ხელი შეუწყოთ ქერქის ფორმირებას ზედაპირზე დაქუცმაცებული ჩალის დამატებით.
- ❖ ნაკელის შესანახი სივრცე ჩააღრმავეთ მისი გაფართოების ნაცვლად, რათა ზედაპირის ფართობი შემცირდეს.

ეს მეთოდები ამიაკის აქროლების შემცირებას და საკვები ნივთიერებების შენარჩუნებას უწყობს ხელს.

შეგიძლიათ ამიაკის ემისიები ასევე შეამციროთ წუნწუხის შემჟავიანებით – ეს მეთოდი განსაკუთრებით ეფექტურია ტექნიკურად განვითარებულ ფერმებში. მჟავიანობის გაზრდა (pH-ის შემცირება) ხელს უშლის ამონიუმის (NH_4^+) გარდაქმნას აირად ამიაკად, რაც ამცირებს ემისიებს.



ნუ დაუშვებთ თხევადი ნაკელის
დაღვრას ან გაჟონვას გარემოში

თხევადი ნაკელის შესანახად შეგიძლიათ გამოიყენოთ სხვადასხვა სისტემა თქვენი საჭიროებების მიხედვით

- ლაგუნები
- ცილინდრული ლითონის რეზერვუარები
- ბეტონის საცავები
- სპეციალური შესანახი ტომრები



ბეტონის ღია კონსტრუქცია



დახურული საცავი და
ლაგუნა ბუნებრივი
ქერქით



ბეტონის საცავი
(გუმბათოვანი
სახურავით)



შესანახი
ტომარა

როგორ შევამციროთ ამიაკის ემისია ნაკელის ნიადაგში შეტანისას?

ამიაკის ემისიების შესამცირებლად ნიადაგზე ნაკელის გამოყენებისას, გაითვალისწინეთ შემდეგი პრაქტიკა:

მყარი ნაკელისთვის:

სწრაფი ინტეგრაცია: შეიტანეთ ნაკელი დამუშავებულ ნიადაგზე განთავსებიდან 12 საათის განმავლობაში. მყისიერი ჩახვნა ხელს შეუწყობს ემისიების მინიმუმამდე შემცირებას.

წუნწუხისთვის:

თეფშიანი შემფრქვევები: მოერიდეთ თეფშიანი შემფრქვევების გამოყენებას რადგან ისინი ზრდის ემისიებს.

მყისიერი ინტეგრაცია: თუ ტექნიკის შეცვლა შეუძლებელია, შეიტანეთ სასუქი მისი ნიადაგზე განთავსებისთანავე.

ინვესტიცია ეფექტურ სისტემებში: განიხილეთ ისეთი ხელმისაწვდომი მეთოდები, როგორიცაა წინწუხის ზოლოვანი განაწილება (ჩამოშვებული მილები, საკიდარები/აპლიკატორები), რაც ამიაკის ემისიებს ამცირებს.



დაგეგმეთ ნაკელისა და წუნწუხის გამოყენება ნიადაგის ტიპის, საკვები ნივთიერებების მდგომარეობის და კულტურების მოთხოვნების მიხედვით, რათა გაიზარდოს სარგებელი, შემცირდეს ამიაკის ემისიები და ნიტრატების გამორეცხვა.

რეგულარულად გააკეთეთ ნაკელის ლაბორატორიული ანალიზი, რათა უზრუნველყოთ სწორი რაოდენობის შეტანა საჭირო დროს და მაქსიმალური აგრონომიული და ფინანსური ეფექტურობა

ქიმიური სასუქების გამოყენება

Source: Stock images

როგორ შევამცირო ამიაკის ემისია ქიმიური სასუქების გამოყენებისას?

ქიმიური სასუქების ეფექტიანი მართვისა და აზოტის დანაკარგის შესამცირებლად გაითვალისწინეთ შემდეგი პრაქტიკები:

ზოგადი პრაქტიკა

- ❖ **აირიდეთ ზედმეტი განოციერება:** შეიტანეთ მხოლოდ კულტურების საჭიროებების შესაბამისი რაოდენობა.
- ❖ **გაატარეთ სასუქების მართვის გეგმა:** ქიმიური სასუქები უნდა იყოს ნაკელიდან მიღებული საკვები ნივთიერებების დამატება და არა მათი შემცვლელი.

ნიადაგის ანალიზი

- ❖ **შეისწავლეთ ნიადაგი:** რეგულარული ანალიზი დაგეხმარებათ მინერალური სასუქების ხარჯების შემცირებაში და მიზნობრივ გამოყენებაში.

სასუქების შერჩევა

- ❖ **უპირატესობა მიაწიქეთ ამონიუმის ნიტრატს:** შარდოვანაზე (ურეა) დაფუძნებული სასუქებიდან ამიაკის დანაკარგი 20%-ით მაღალია, ვიდრე ამონიუმის ნიტრატიდან, ამიტომ სასურველია, თავი აარიდოთ შარდოვანას.
- ❖ **გამოიყენეთ შარდოვანაზე დაფუძნებული სასუქები გონივრულად:** თუ შარდოვანას იყენებთ, გამოიყენეთ ცივ ამინდში, მოსალოდნელი ნალექის დროს და დარწმუნდით, რომ ნიადაგი ნოტიოა, მაგრამ არა ზედმეტად სველი. შეიტანეთ იგი განთავსებისთანავე.

შეტანის დრო

- ❖ **ამონიუმის ნიტრატი გამოიყენეთ გაგრილებულ, ნოტიო პირობებში,** მაგრამ მოერიდეთ წვიმის წინ გამოყენებას, რათა აზოტის დანაკარგი ჰაერში და წყალში შემცირდეს.
- ❖ **მოერიდეთ შარდოვანას მსუბუქ ქვიშიან ნიადაგებზე გამოყენებას,** ასევე არ გამოიყენოთ შარდოვანა ბალახზე ან მოსაყვანი კულტურების სახნავ მიწაზე გვალვის პერიოდებში.

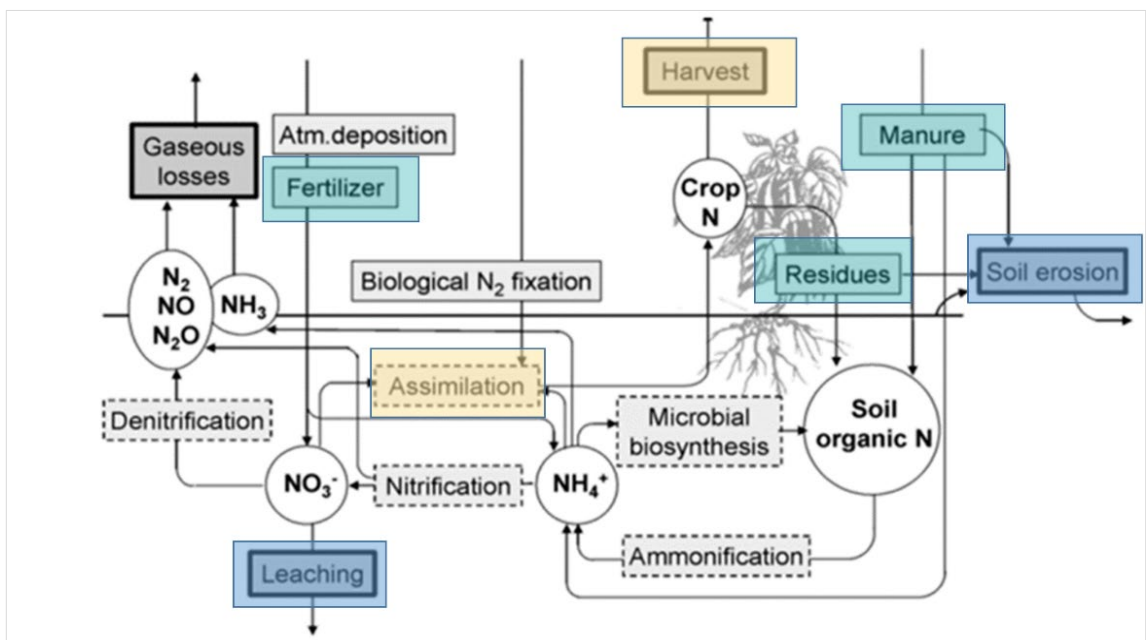


სწორი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის დაცვით, თქვენ ეფექტურად შეამცირებთ ამიაკის ემისიებს და თქვენს დამოკიდებულებას ქიმიურ სასუქებზე, რაც შეამცირებს წარმოების ხარჯებს და თავიდან აიცილებს აზოტის ჭარბ რაოდენობას გარემოში. ეს მიდგომა ხელს უწყობს ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესებას, იცავს ველური ბუნების ჰაბიტატებს და ამცირებს ევტროფიკაციისა და წყლის ეკოსისტემების დაზიანების რისკებს, რაც საბოლოოდ უზრუნველყოფს საქართველოს ბუნებრივი ლანდშაფტებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვას.

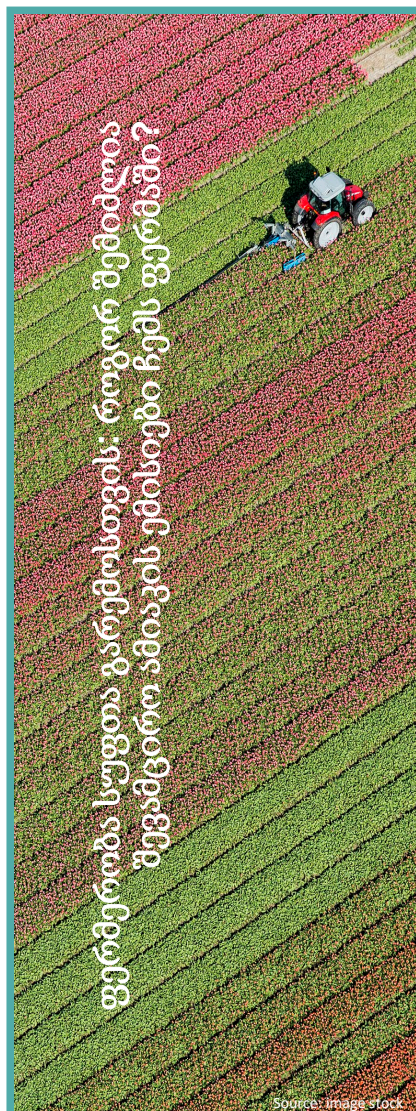


აზოტის სხვადასხვა ფორმები ნიადაგში, ჰაერში და გარდაქმნის პროცესებში

ამონიუმი (NH_4), ნიტრატი (NO_3), ამიაკი (NH_3), აზოტის ოქსიდები (NO_x), აირისებრი აზოტი (N_2)



Adapted from Browman et al., 2009



გეროს ევროპის ეკონომიკური კომისია
 CH-1211 ქენევა 10, შვეიცარია
 ტელეფონი: +41 (0) 22 917 12 34
 ელ.ფოსტა: unece_info@un.org
 ვებგვერდი: www.unece.org

პროექტი განხორციელდა გერმანიის გარემოს დაცვის ფედერალური სამინისტროს საკონსულტაციო დახმარების პროგრამის (AAP) დაფინანსებით ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის, კავკასიისა და ცენტრალური აზიის ქვეყნებში და ევროკავშირის მეზობელ სხვა ქვეყნებში გარემოს დაცვის მიზნით. ზედამხედველობა გაუწია გერმანიის გარემოს დაცვის სააგენტომ (UBA). პასუხისმგებლობა ამ პუბლიკაციის შინაარსზე ეკისრებათ ავტორებს.

 Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection

**Umwelt
Bundesamt**