

## IX

### Torpaqda istilik və hava rejmləri

#### PLAN:

1. Torpaqda istilik haqqında ümumi məlumat
2. Torpaqda istiliyin mənbəyi
3. Torpağın istilik xassələri
4. Torpağın istilik rejimi
5. Torpağın radiasiya və istilik balansı
6. Torpağın istilik (temperatur) rejiminin tipləri
7. Torpağın hava rejimi haqqında ümumi məlumat
8. Sərbəst torpaq havasının tərkibi
9. Torpaq havasının atmosferlə qaz mübadiləsi
10. Torpağın hava rejimi və onun tənzimlənməsi

Torpaq daim atmosferlə təmasda olub, atmosfer iqliminin təsirinə məruz qalır. Bu təsirin vacib elementi – torpağın səthinə daim günəş enerjisinin axıb gəlməsidir. Bu zaman enerjinin bir hissəsi torpaq tərəfindən udularaq onun qızmasına sərf olunur, qalan hissəsi isə şüalanma vasitəsilə atmosfərə qaytarılır. İstiliyin torpağa daxil olması və onun atmosfərə verilməsi – dinamik prosesdir. Onların günəş radiasiyasının axıb gəlməsinin sutkalıq və mövsümi dəyişkənliyindən və torpağın özünün xassələrindən də asılıdır. Torpağın istilik vəziyyəti onun horizontlarının temperatur göstəriciləri ilə səciyyələnir.

Torpağa istiliyin daxil olması, hərəkəti, akkumulyasiyası və verilməsi ilə bağlı hadisələrin məcmusu torpağın istilik rejimi adlanır. Torpağın istilik rejimi, su rejimi ilə birgə torpaqəmələgəlmə proseslərinin dinamikasını müəyyən edir. Temperatur kimyəvi, fiziki-kimyəvi, biokimyəvi və bioloji proseslərin intensivliyinin əhəmiyyətli amili kimi çıxış edir. Torpaqda müxtəlif birləşmələrin həll olması və çökməsi, mikroorqanizmlərin və torpaq faunasının həyat fəaliyyəti torpağın istilik rejimi ilə əlaqədardır. İstilik – bitkinin böyüməsi və inkişafı üçün əhəmiyyətli amildir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyüməsi və məhsuldarlığı, xüsusən də toxumun cücərməsi, kök sisteminin inkişafı, fotosintezin intensivliyi torpağın istilik şəraitindən asılıdır. Torpağın kifayət qədər istiliklə təmin olunmaması bitkilərin məhsuldarlığını aşağı salan və hətta onların məhv olmasına gətirib çıxaran əsas amil kimi çıxış edə bilər. Ona görə də torpağın istilik rejiminin formalaşmasının qanunauyğunluğunun öyrənilməsi və onun tənzimlənməsi yollarının işlənməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Torpaqların istilik xassələri və istilik rejimi A.P.Vaykov, A.F.Çudnovskiy, M.İ.Budıko, A.M.Şulgin, V.N.Dimo, R.H.Məmmədov, A.P.Gərayzadə və başqaları tərəfindən hərtərəfli öyrənilmişdir.

**Torpaqda istiliyin mənbəyi-** Günəşin şüalanan enerjisi (günəş radiasiyası) – torpaqda istiliyin əsas mənbəyidir. Torpaq az miqdarda da olsa istiliyi Yerın dərin qatlarından (kimyəvi, bioloji və radioaktiv proseslər nəticəsində yaranan istilik) alır. Üzvi maddələrin (peyin, bitki qalıqları, şəhər məişət tullantıları və s.) parçalanması nəticəsində alınmış istilik parnik və örtülü qrunut şəraitində yetişdirilən tərəvəzçilikdə geniş istifadə olunur.

Günəşin şüalanan enerjisi torpağın səthi tərəfindən udularaq, istilik enerjisinə çevrilir və torpağın aşağı horizontlarına verilir. Günəş enerjisinin bir hissəsi torpağın səthindən əks olunur. Əgər torpağın səthində temperatur atmosferin yer səthinə yaxın temperaturundan yüksək olarsa, torpaq günəş radiasiyası hesabına akkumulyasiya etdiyi istiliyi verir. Torpağın səthi tərəfindən udulmuş enerjinin torpağın səthindən şüalanan

enerjiyə nisbətindən asılı olaraq, torpağın səthi ya qızacaq, ya da soyuyacaqdır. Bu da öz növbəsində torpağın aşağı horizontlarının istilik vəziyyətinə təsir göstərəcəkdir. Torpağın üst horizontları ilə aşağı horizontlar arasında temperatur fərqi böyük olduqca, istiliyin ötürülməsi daha intensiv şəkildə baş verəcək. Ona görə torpağın səthi - torpağın istilik vəziyyətini formalaşdıran əhəmiyyətli şərtidir. Torpağın səthi tərəfindən udulan və əks olunan istiliyin miqdarı onun bir sıra göstəricilərindən – rəngindən, aqreqatlığından, nəmliyindən və s. asılıdır.

Torpağın səthinə axıb gələn günəş radiasiyasının miqdarı ərazinin coğrafi mövqeyindən və relyef şəraitindən, həmçinin ilin və sutkanın vaxtından və atmosfer vəziyyətindən (buludluluqdan, havanın açıqlığından və s.) asılıdır. Şimal yarımkürəsində şimaldan cənuba hərəkət etdikcə günəş radiasiyasının miqdarı artır.

Mülayim enliklərdə günortaya yaxın saatlarda günəş radiasiyasının axını hamar səthdə dəqiqədə 0,8-1,5 kal /sm<sup>2</sup> təşkil edir. Torpağın səthinin xüsusiyyətləri ilə yanaşı, torpağın istilik xassələri də onun temperatur vəziyyətinə, qızmasına və soyumasına təsir göstərir.

**Torpağın istilik xassələri**-Torpağın istilik xassələrinə - torpağın istilik udma qabiliyyəti, torpağın istilik tutumu və torpağın istilik keçiriciliyi daxildir. Torpağın istilik udma qabiliyyəti – torpağın günəşin şüalananan enerjisini udma qabiliyyətidir. O, Albedonun (A) miqdarı ilə səciyyələnir. Albedo – torpaq səthindən əks olunan qısa dalğalı günəş radiasiyasının miqdarıdır və ümumi günəş radiasiyasından %-lə ifadə olunur. Albedonun miqdarı nə qədər az olarsa, torpaq bir o qədər çox günəş radiasiyasını udmuş olar. Albedo torpağın rəngindən, nəmliyindən, struktur vəziyyətindən, torpaq səthinin hamarlığından və bitki örtüyündən asılıdır.

Qara və humusla zəngin torpaqlar günəş enerjisini açıq rəngli torpaqlarla müqayisədə daha çox udurlar, eynilə nəm torpaqlarla müqayisədə quru torpaqlarda günəş enerjisi az udulur. İstilik tutumu (C) – torpağın istilik udma qabiliyyətidir. İstilik tutumu kütlə vahidilə 1q və ya həcm vahidi ilə 1 sm<sup>3</sup> torpağı 10C qızdırmaqdan ötrü zəruri olan istiliyi ilə səciyyələnir və kalori miqdarı ilə ifadə edilir.

Bununla əlaqədar çəki (və ya xüsusi) istilik tutumu və həcm istilik tutumu bir-birindən fərqləndirilir. Torpağın istilik tutumu onun mineraloji və qranulometrik tərkibindən, tərkibindəki üzvi maddənin miqdarından, torpağın nəmliyindən, məsaməliyindən və havanın miqdarından asılıdır.

Torpağın mineral və üzvi komponentləri ilə müqayisədə suyun istilik tutumu daha yüksək olduğundan, nəm torpağın temperaturunun yüksəlməsindən ötrü quru torpaqla müqayisədə daha çox istilik tələb olunur. Nəm torpaqlar yavaş-yavaş qızır və yavaş-yavaş da soyuyur. Quru torpaqlar isə əksinə, tez qızır və tez də soyuyur. Nəm halında yüksək istilik tutumuna malik gilli torpaqlar qumlu torpaqlardan fərqli olaraq yazda tədricən qızırlar. Payızda yüksək nəmlik şəraitində onlar tədricən soyuyur və qumlu torpaqlardan isti olur. Suvarma və becərmədən istifadə etməklə torpağın nəmliyini və məsaməliyini dəyişmək, bununla da torpağın temperaturunu tənzimləmək mümkündür.

Torpağın istilik keçiriciliyi – torpağın istilik keçirmək qabiliyyətidir. Bu torpağın çox əhəmiyyətli xassəsidir. İstiliyin bir qatdan digər qata ötürülməsi torpağın bu xassəsindən asılıdır. Torpağın istilik keçiriciliyi 1 saniyə ərzində qalınlığı 1sm olan 1sm<sup>3</sup> torpaqdan keçən kalori ilə ifadə olunmuş istiliklə ölçülür. Torpaq çox fazalı sistem olduğundan, onu təşkil edən maddələrin (su, hava, üzvi maddələr, bərk hissəciklər və s.) istilikkeçiriciliyi müxtəlifdir.

Torpağı təşkil edən maddələrin və ayrı-ayrı mineralların istilik keçiriciliyi

Maddə	İstilik keçiricilik
Hava	0,00006
Su	0,00136
Torf	0,00027
Kvars	0,0024
Qranit	0,0082
Bazalt	0,0052

Torpağın mineral hissəsinin istilik keçiriciliyi orta hesabla havanın istilik keçiriciliyindən 100 dəfə, suyunkundan isə 28 dəfə çoxdur. Ona görə də torpağın nəmliyi yüksəldikcə onun istilik keçiriciliyi də yüksəlir. Torpağın bərkliyinin və yumşaqlığının da istilik keçiriciliyə təsiri vardır. Torpağın yumşaqlığı artdıqca onun istilik keçiriciliyi azalır. Yay zamanı torpağın üst qatı quruduğundan onun istilik keçiriciliyi azalır və bununla əlaqədar istiliyin üst qatlardan aşağı qatlara ötürülməsi də azalır.

**Torpağın istilik rejimi**-Torpağın istilik rejimi atmosfer iqliminin (günəş radiasiyası, rütubətlənmə və kontinentallıq şəraiti və s.), həmçinin relyef şəraitinin, bitki və qar örtüyünün təsiri altında formalaşır. Torpağın istilik rejiminin əsas göstəricisi torpağın temperaturudur. Torpağın temperaturu günəş radiasiyasının miqdarından və torpağın öz fiziki xassələrindən asılıdır. İqlimlə yanaşı o, relyefdən, torpağın xassələrindən, bitki və qar örtüyündən də asılıdır. Relyefin təsiri hamar və müxtəlif baxarlığa və meyliyə malik səthlərə radiasiyanın qeyri-bərabər düşməsində özünü göstərir. Cənub yamacları ən isti, qərb və şərq yamacları az isti, şimal yamacı bir qədər soyuq hesab olunur. Yamacın meyliyi artdıqca, müxtəlif yamaclardakı torpaqların temperaturunda daha böyük fərqlər yaranacaqdır. Digər tərəfdən relyefin müxtəlif şəraitlərində torpaqlar müxtəlif nəmliyə və qar örtüyünün qalınlığına malikdirlər. Qar örtüyü torpağı istilik itkisindən və mənfi temperaturların təsirindən qoruyur. Bitki örtüyü torpağın səthinə düşən günəş radiasiyasını azaldır və bununla da yay dövründə onun səth temperaturunu aşağı salır, qış dövründə isə qarın toplanmasına və istiliyin saxlanmasına yardım edir. Qar altında torpağın temperaturunun 0°C-dən aşağı düşməsi gec başlayır və az dərinliyi əhatə edir.

Torpağın temperatur rejiminə qranulometrik tərkibin təsiri, yuxarıda qeyd edildiyi kimi, yüngül və ağır torpaqların istilik xassələri ilə əlaqədardır. Yazda böyük nəmlik ehtiyatına malik gilli torpaqlar buxarlanmaya istilik sərf edərək, yüngül torpaqlarla müqayisədə tədricən qızır. Payızda yüngül torpaqlar ağır torpaqlardan soyuq olur.

Torpağın temperaturuna onun rəngi də təsir göstərir: tünd torpaqlar (qaratorpaqlar, çimli-karbonatlı torpaqlar və s.) yüksək temperatura malik olub, açıq torpaqlardan (çimli-podzollu və s.) fərqli olaraq tez qızır. Günəş radiasiyasının daxil olmasının sutkalıq və illik tsikli ilə əlaqədar torpaq profilinin temperaturu üçün də sutkalıq və illik tsikllik səciyyəvidir.

Temperaturun sutkalıq gedişi. Torpaq səthində maksimal temperatur təqribən saat 1300-də, minimal temperatur isə günəşin doğması ərəfəsində müşahidə edilir. Gündüz saatlarında torpağın səthi qızır, onun temperaturu isə dərinliyə getdikcə azalır; gecə saatlarında torpağın səthi soyuyur, dərinliyə getdikcə soyuma azalır. Ona görə də temperaturun tərəddüdü torpağın səthində daha çox müşahidə edilir, artıq 3-5 sm

dərinlikdə o, kəskin şəkildə aşağı düşür. Torpağın 35-100 sm dərinliyində temperaturun sutkalıq tərəddüdü tamamilə dayanır.

Torpaq səthində temperatur daha çox sürətlə dəyişir. Dərinlik artdıqca torpağın zəif istilik keçiriciliyi ilə əlaqədar bu dəyişikliklərin sürəti xeyli zəifləyir. Ona görə də torpaq profilinin müxtəlif dərinliklərində temperaturun minimal və maksimal göstəriciləri müxtəlif vaxtlarda müşahidə olunur. Orta hesabla hər 10 sm-dən bir bu 2-3 saat gecikmə ilə müşahidə olunur.

Temperaturun sutkalıq gedişi torpağın xassələrindən (qranulometrik tərkibindən, nəmliyindən, sıxlığından və s.), iqlim elementlərindən (buludluluq, külək, yağıntılar), bitki və qar örtüyündən asılıdır. Ona görə də torpaq temperaturunun sutkalıq gedişinin ümumi xarakteri fonunda hər torpaq tipi üçün müəyyən xüsusiyyətlər səciyyəvidir.

Temperaturun illik gedişi. Temperaturun illik gedişi iki dövr ilə səciyyələnir: yay dövrü (torpağın qızması dövrü) – istilik axını üst horizontlardan aşağı horizontlara və qış dövrü (torpağın soyuması dövrü) – istilik axınları aşağı horizontlardan üst horizontlara doğru hərəkət edir. Mülayim enliklərdə torpağın maksimal orta sutkalıq temperaturu iyul-avqust, minimal temperaturu isə yanvar-fevral aylarında müşahidə edilir. Yayda ən yüksək temperatur yuxarı horizontlarda qeydə alınır və dərinliyə getdikcə tədricən azalır; qışda isə, əksinə üst horizontlarda ən aşağı temperatur müşahidə edilir və dərinliyə getdikcə tədricən artır. Göründüyü kimi, temperaturun illik tərəddüdü torpağın səthində baş verir və dərinlikdə o, tədricən sönür. Müxtəlif torpaqlar müxtəlif dərinliklərdə temperaturun illik dəyişməsinin öz xüsusiyyətlərinə malikdir.

Torpağın 20 sm dərinliyində orta illik temperatur havanın orta illik temperaturundan  $0,1 - 5^{\circ}C$  və daha çox olur. Torpaq temperaturunun illik dəyişməsinə bitki örtüyünün də böyük təsiri var. O, torpağın səthini temperaturun kəskin tərəddüdündən qoruyur. Qışın soyuq keçdiyi və yağıntıların qar şəklində düşdüyü rayonlarda torpağın temperatur rejiminin formalaşmasında torpağın donma və əriməsinin, qar örtüyünün qalınlığının və qalma müddətinin böyük əhəmiyyəti var.

Torpaq, temperatur  $0^{\circ}C$ -dən bir qədər aşağı olanda donmaya başlayır. Çünki torpaq məhlulunda həmişə torpağın donma temperaturunu aşağı salan həll olmuş maddələr olur. Donma temperaturuna torpaqdakı suyun vəziyyəti də təsir göstərir: sərbəst su mənfə  $0,1-1,5^{\circ}C$ -də, əlaqəli su isə mənfə  $1,5-4,0^{\circ}C$  –də donur. Bundan başqa torpağın donmasına qar və bitki örtüyü, relyef, torpağın xassələri və onun nəmliyi, həmçinin insanın təsərrüfat fəaliyyəti təsir göstərir.

Qar örtüyü torpağı donmadan qoruyur. Onun qalınlığı, yumşaqlığı və qalma müddəti artdıqca, torpağın istiliyi bir o qədər çox saxlanılır və onun donma dərinliyi azalır. Qarın saxlanması və süni şəkildə toplanmasının payızlıq buğdanın, çoxillik otların və meyvə-giləmeyvə ağac və kollarının şaxtalarından qorunmasında böyük əhəmiyyəti vardır. Bitki örtüyü qarın qabağını kəsməklə və onun toplanmasına şərait yaratmaqla torpağın donmasının qarşısını alır. Meşəlik sahələrdə torpaq daha az dərinliyə kimi donur. Relyef günəş radiasiyasının düşməsinə, qarın toplanmasına və torpağın nəmliyinə təsir göstərir. Ona görə də donmanın ən böyük dərinliyi relyefin qabarıq formalarında, qarın sovrulduğu küləkdöyən yamaclarda müşahidə edilir. Relyefin aşağı yerlərində (çökəkliklərdə, dərələrdə və s.) torpağın donma dərinliyi azdır. Şimal yamacların torpaqları cənub yamacın torpaqlarından fərqli olaraq daha dərin qatlara kimi donur. Torpağın nəmliyi artdıqca, onun donması azalır. Torpaq donarkən, maye və buxarşəkili suyun yuxarı, daha soyuq qatlara (əsasən 0-5 sm-lik) doğru hərəkəti prosesi baş verir.

Torpağın donması qar örtüyünün yaranmasına qədər və ya ondan sonra başlayır və bu yanvar-fevral aylarına kimi davam edir. Ərimə aşağı qatlardan gələn istiliyin hesabına baş verir. İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin torpağın donmasına təsiri bitki örtüyünün və ərazinin nəmlik şəraitinin dəyişdirilməsi ilə əlaqədardır. Bitki örtüyünün məhv edilməsi (meşələrin qırılması və s.) qarın yığılmasını azaldır və donma dərinliyinin artmasına səbəb olur. Eyni istiqamətdə torpağın quruması da nəmliyin azalması ilə əlaqədar özünü göstərir.

Temperatur rejimini səciyyələndirməkdən ötrü torpağın 20 sm-lik qatında fəal temperatur ( $> 10^0$  C) dövrünün müddətinin böyük əhəmiyyəti vardır. Bu qatda kənd təsərrüfatı və təbii bitkilərin kök sisteminin əsas hissəsi toplanmışdır. Torpağın fəal temperaturlarının bu qatdakı cəmi torpağın istiliklə təmin olunmasının əsas göstəricisidir. Torpağın temperatur vəziyyətini qiymətləndirməkdən ötrü 0,2 m dərinlikdə mənfi temperaturların cəmi və torpaq səthinin mütləq minimal temperaturunun orta göstəriciləri haqqında məlumatların olması da vacibdir. Bu parametrlər əsasında aşağıdakı torpaqlar ayrılır: isti, mülayim–isti, mülayim, mülayim-soyuq, soyuq, donuşlu və uzun müddət mövsümi donuşlu. Torpaqların bu cür bölgüsü müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin istiliyə olan tələbi əsasında yetişdirilməsi imkanlarını qiymətləndirməyə və əldə edilən məhsulun mümkün sayını müəyyən etməyə imkan verir.

**Torpağın radiasiya və istilik balansı-** Torpaq səthinə düşən günəş enerjisinin bir hissəsi torpaq tərəfindən udulur, bir hissəsi isə atmosfərə əks olunur. Torpağın səthi tərəfindən udulan və əks etdirilən günəş radiasiyasının mədaxili-məxarici torpağın radiasiya balansı adlanır. Radiasiya balansının mədaxil hissəsini düz və səpələnən qısa dalğalı günəş radiasiyası ( $Q_p$ ), həmçinin atmosferin uzun dalğalı əksşüalanması ( $Q_d$ ) təşkil edir. Balansın məxaric hissəsi – səthdən əks olunmuş qısa dalğalı radiasiyadan ( $Q_{aks}$ ), səthin uzun dalğalı temperatur şüalanmasından ( $Q_{şüa}$ ) ibarətdir. Radiasiya balansının bərabərliyi aşağıdakı şəkli almış olur:

$$T_b = Q_p + Q_d - Q_{aks} - Q_{şüa}$$

Radiasiya balansı mənfi və ya müsbət ola bilər. Bununla torpaq səthinin qızması və soyuması təyin edilir. Radiasiya balansı üçün sutkalıq və illik dövrilik səciyyəvidir. Günorta saatlarında o maksimal, gecə saatlarında minimal (mənfi) göstəriciyə malik olur; illik tsikldə maksimal göstərici yayda, minimal göstərici isə qışda müşahidə edilir. Torpaq səthinə çatmış günəş radiasiyası istilik enerjisinə çevrilir. Ona görə də radiasiya balansı torpağın istilik balansının, yəni onun səthində istiliyin mədaxil və məxaricinin formalaşmasında böyük əhəmiyyətə malikdir.

İstilik balansı aşağıdakı elementlərdən ibarətdir: radiasiya balansının göstəricisi ( $T_b$ ); nəmliyin transpirasiyasına və fiziki buxarlanmasına sərf olunan istilik ( $T_t$ ) - torpaqdakı nəmliyin miqdarından asılı olub, radiasiya balansının 70-80%-ni təşkil edir; torpağın səthi ilə onun dərin qatları arasında istilik mübadiləsinə sərf olunan istilik ( $T_p$ ) – sutkalıq və illik tsikldən asılı olub, burada istilik axını səthdən torpağın dərinliyinə (illik tsikldə - yayda, gündəlik tsikldə - gündüz) və əksinə dərinlikdən səthə (illik tsikldə - qışda, gündəlik tsikldə - gecə) hərəkət edə bilər; havanın qızmasına sərf olunan istilik ( $T_k$ ). Enerjinin saxlanma qanununa uyğun olaraq, hər an torpağın səthinə daxil olan istilik onun sərfinə bərabərdir. Ona görə də istilik balansı aşağıdakı şəkli almış olur:

$$T_b + T_t + T_p + T_k = 0$$

İstilik balansına müvəqqəti amillər də, məsələn, temperaturu torpağın səth temperaturundan yüksək və aşağı olan yağışın düşməsi, qarın əriməsi və s. təsir göstərə bilər. İstilik balansı həmçinin torpağın coğrafi mövqeyindən, relyefdən, ilin fəslindən və günün saatından, torpağın xassələrindən, bitki örtüyündən, meteoroloji şəraitdən və s. asılıdır.

Torpağın istilik (temperatur) rejiminin tipləri. Orta illik temperaturdan və torpağın donma xüsusiyyətindən asılı olaraq V.N.Dimo (1972) torpağın temperatur rejiminin 4 tipini ayırır: donuşlu, uzun müddətli mövsümi donan, mövsümi donan, donmayan. Temperatur rejiminin donuşlu tipi torpaq profilinin orta illik temperaturunun mənfi göstəriciyə malik olduğu yerlər (Avrasiya qütb və donuşlu-tayqa vilayətlərinin bir sıra əyalətləri) üçün səciyyəvidir. Bu cür torpaqlarda daimi donuşluq süxurlarının yuxarı sərhədinə qədər torpaq nəmliyinin donması ilə müşahidə edilən soyuma prosesləri üstünlük təşkil edir. Temperatur rejiminin uzun müddətli mövsümi donan tipi torpaq profilində müsbət orta illik temperaturun üstünlük təşkil etdiyi ərazilərdə müşahidə edilir. Mənfi temperaturun daxil olduğu dərinlik 1 m-dən az, həmçinin donmanın müddəti də 5 aydan qısa deyildir. Temperatur rejiminin mövsümü donan tipi torpaq profilinin orta illik müsbət temperaturu ilə seçilir. Torpaq profilinin mövsümü donması 5 aydan çox deyildir. Ana süxur donmur. Temperatur rejiminin donmayan tipi torpaq profilinin donmasının və şaxtaların müşahidə edilmədiyi ərazilərdə yayılmışdır. Bura subtropik və tropik qurşağın torpaqları aid edilir. İstilik rejiminin tənzimlənməsi. Kənd təsərrüfatı praktikasında istilik rejiminin tənzimlənməsi bitkinin böyüməsi üçün optimal şəraitin yaradılmasının əhəmiyyətli şərtlərindən biridir. Torpaqların istilik rejiminin yaxşılaşdırılması günəş radiasiyası axınını tənzimləyən tədbirlərin həyata keçirilməsinə əsaslanır. Bu tədbirlər iki istiqamətdə aparılır; günəş radiasiyasının torpağa daxil olmasını zəiflədən tədbirlər və ya əksinə günəş radiasiyasının torpağa daxil olmasını gücləndirən tədbirlər.

Torpağın izafi nəmləndiyi və günəş radiasiyasının az daxil olduğu şimal rayonlarında (Avrasiya və Amerikanın subboreal və boreal zonalarında) yay vaxtı bu tədbirlər torpağın temperaturunu qaldırmaq, cənub quraq rayonlarda isə əksinə temperaturu aşağı salmaq məqsədi güdür.

Torpaq səthində Günəş istiliyi axınının tənzimlənməsinə bitkilərin torpağa kölgə salması, mulça, bəzi becərmə üsulları (yumşaltma və torpaq səthinin bərkidilməsi), şırımlı və ləkli əkmələr aid edilir. Bitki örtüyü torpağın səthinə kölgə salır, ona daxil olan günəş enerjisini zəiflədir və temperaturun aşağı düşməsinə səbəb olur. Ona görə də isti ərazilərdə bir sıra bitkiləri (tütün, qəhvə) ağacların kölgəsi altında yetişdirirlər. Yay dövründə tarlaqoruyucu meşə zolaqları torpağın temperaturunu təkcə zolaq ərazisində deyil, zolaqlararası sahələrdə də aşağı salır.

Torpağın becərilməsi və torpaq səthinin yumşaldılması torpaqda istilik mübadiləsinin sürətlənməsinə səbəb olur. Torpağın yumşaldılması onun istilik keçiriciliyini artırır və şüa keçirmə qabiliyyətini aşağı salır. Bu üsul torpaqda istiliyin gündüz saatlarında aşağı düşməsinə, gecə istiliyin saxlanmasına köməklik edir. Suvarma – torpağın temperatur rejiminin tənzimlənməsinin ən səmərəli yollarından biridir. Bu zaman torpağın üst horizontlarının temperaturu əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşür. Torflu bataqlı torpaqların qurudulması üst horizontların temperaturunun yay dövründə gündüz saatlarında qalxmasına və gecələr qurudulmamışlarla müqayisədə bir qədər aşağı

düşməsinə səbəb olur. İstilik rejiminin tənzimlənməsinin radikal üsullarından biri də qış dövründə qar meliorasiyasının tətbiqidir. Qarın süni surətdə tarlada saxlanması – eyni zamanda nəmliyin tarlada toplanmasının əhəmiyyətli vasitəsidir. Bu üsul bir sıra ölkələrdə, xüsusən də Rusiyanın cənub quberniyalarında, Qazaxıstan və digər ərazilərdə geniş tətbiq edilir. Bu ərazilərdə qar örtüyü yuxa olur, şaxtalar isə özünü kəskin şəkildə göstərir. Qar örtüyünün bu cür süni surətdə tarlada saxlanması torpaqda mənfi temperaturu və onun dərinliyini aşağı salır, payız əkinlərini şaxtavurmada qoruyur.

Torpağın temperatur rejiminin tənzimlənməsi tədbirləri torpaq-iqlim və hava şəraiti, həmçinin becərilən bitkilərin xüsusiyyəti nəzərə alınmaqla həyata keçirilməlidir. Tərəvəzçilikdə torpağın istilik rejimini yaxşılaşdırmaqdan ötrü bioyanacaqdan, elektrik, uxor və su qızdırıcılarından istifadə edilir. Bioyanacaq kimi istixanalarda 20-25 sm dərinlikdə qazılmış xəndəyə peyin və ya kompost kütləsi doldurulur. Bu kütlə parçalandıqca temperatur  $70^{\circ}\text{C}$ -ə kimi qalxır ki, nəticədə torpaq-qruntun fəal hissəsi qızmış olur. İstixanalarda torpağı su və buxar qızdırıcıları ilə qızdırmaqdan ötrü torpağın altında 40-70 sm dərinlikdə borular basdırılaraq, onlara isti su və buxar buraxılır.

### **TORPAQ HAVASI**

Torpaq havası və ya torpağın qaz fazası – torpağın əhəmiyyətli hissəsi olub, onun bərk, maye və canlı fazaları ilə sıx qarşılıqlı təsirdədir. Torpaq havası sudan azad torpaq məsamələrini dolduran qaz və uçucu üzvi maddələrin qarışıqlarından ibarətdir. Torpağın tərkibində kifayət qədər havanın olması və onun əlverişli tərkibi torpağın həyatında və məhsulun formalaşmasında su və qida elementləri qədər əhəmiyyətlidir.

Torpağın qaz fazasının əsas mənbəyi atmosfer havası və torpağın özündə yaranmış qazlardır. Atmosfer havasından torpağa bitki köklərinin, aerob mikroorqanizmlərin və torpaq faunasının tənəffüsü üçün vacib olan oksigen daxil olur. Tənəffüs prosesində oksigen udularaq, əvəzində karbon qazı buraxılır. Əksər bitkilər kök sistemində fasiləsiz oksigen daxil olmadan və karbon qazı torpaqdan kənarlaşmadan yaşaya bilməz. Torpağı atmosfer havasından tam təcrid etmək mümkün olarsa, oksigen bir neçə gün ərzində tamamilə sərf olunacaqdır. Ona görə də torpaq havası atmosfer havası ilə yalnız fasiləsiz mübadilə şəraitində canlı orqanizmləri oksigenlə təmin edə bilər. Torpaq havasının atmosfer havası ilə mübadiləsi prosesi qaz mübadiləsi və ya aerasiya adlanır.

Torpaq havasında oksigen qıtlığı və karbonun izafi çoxluğu şəraitində bitkilərin inkişafı dayanır. Köklərin böyüməsi zəifləyir, su və qida maddələrinin udulması aşağı düşür. Oksigenin olmaması köklərin məhv olmasına və bitkinin ölməsinə gətirib çıxarır. Bitkiyə bilavasitə təsir etməklə yanaşı, oksigen qıtlığı torpaqda reduksiya proseslərinin inkişafına səbəb olub dolayısı ilə bitkinin məhsuldarlığına da təsir göstərir. Beləliklə, torpağın aerasiyası torpağın məhsuldarlığını müəyyən edən əhəmiyyətli amildir. Qaz fazasının torpağın həyatında müstəsna roluna baxmayaraq, o kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bir çox torpaqların su və qida maddələri ilə yaxşı təmin olunmasına baxmayaraq, zəif aerasiya kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını məhdudlaşdıran əsas amilə çevrilmişdir. Torpaq havası torpaqda üç formada olur: sərbəst, adsorbsiya olunmuş və həll olunmuş. Sərbəst torpaq havası torpağın kapilyar və qeyri-kapilyar məsamələrində yerləşir, mütəhərrikdir, torpaqda sərbəst hərəkət edir və atmosfer havası ilə mübadilə olunur. Torpaqların aerasiyasında, praktiki olaraq həmişə sudan azad qeyri-kapilyar məsamələr daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Gillicəli və gilli torpaqlarda sərbəst havanın bir hissəsi nəmlik zamanı su tıxacları vasitəsilə təcrid olunaraq öz bütövlüyünü itirir. Bu cür hava sıxılmış hava adlanır. Bu cür havanın torpağın aerasiyasında

əhəmiyyəti azdır. Sıxılmış hava orta hesabla torpağın həcmnin 5-8%-ni təşkil edir. Gilli torpaqlarda sıxılmış hava 12%-dən çox ola bilər.

Həll olmuş torpaq havası – torpaq suyunda həll olmuş qazlardır. Torpaq suyunda qazların həll olması onların sərbəst torpaq havasında konsentrasiyasının artması, həmçinin torpaq temperaturunun aşağı düşməsi ilə artır. Suda ammoniyak, kükürd və karbon qazları daha yaxşı həll olur. Həll olmuş qazlar yüksək fəallıq nümayiş etdirir. Torpaq məhlulunun CO<sub>2</sub> doyması karbonatların, gips və başqa mineral birləşmələrin həllolma qabiliyyətini yüksəldir. Həll olmuş oksigen torpaq məhlulunun oksidləşmə xassəsini gücləndirir.

Həll olmuş oksigenin torpaqdakı ehtiyatı doldurulmayanda tez bir zamanda sərf olunur. Torpağın temperaturundan və ondakı biokimyəvi proseslərin fəallığından asılı olaraq torpaq məhlulunda həll olmuş oksigenin miqdarı 0- 14 mq/l arasında tərəddüd edir. Torpaq məhlulunun oksigenlə yüksək doyma dərəcəsi yazın əvvəllərində müşahidə edilir. Bu vaxt torpaq su ilə doyur, lakin bioloji fəallığın hələ zəif olması səbəbindən suyun sərfi kiçik olur. Bitki köklərinin oksigenə tələbi başlıca olaraq torpaqla atmosfer arasında daim aerasiyanı həyata keçirən sərbəst torpaq havası hesabına ödənilir.

**Sərbəst torpaq havasının tərkibi**-Sərbəst torpaq havası atmosferlə daim əlaqədə olsa da, bir sıra xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir. Atmosfer havasının tərkibi sabitdir və onun əsas komponentlərinin miqdarı az dəyişir. Atmosfer havasında azot (N<sub>2</sub>) - 78,08%, oksigen (O<sub>2</sub>) – 20,95%, arqon (Ar) – 0,93%, karbon qazı (CO<sub>2</sub>) – 0,03 təşkil edir. Torpaq havası dinamikliyi ilə fərqlənir. Torpaq havasında ən dinamik komponentlər O<sub>2</sub> və CO<sub>2</sub> qazlarıdır. Onların torpaqlarda miqdarı oksigendən istifadənin və karbonun mənimsənilməsinin intensivliyindən, həmçinin torpaqla atmosfer havası arasında qaz mübadiləsinin sürətindən asılıdır. Torpaq havasında CO<sub>2</sub> miqdarı atmosfer havasından on və ya yüz dəfə çox ola bilər, oksigenin konsentrasiyası isə əksinə 20,9%-dən 15-10%-ə və daha aşağı düşə bilər.

Əlverişli fiziki xassələrə malik yaxşı aerasiya olunan əkinəlti torpaqlarda torpaq havasında CO<sub>2</sub> –un miqdarı bitkinin vegetasiyası müddətində 1-2%-dən çox, oksigenin miqdarı isə 18%-dən az olur. Ağır qranulometrik tərkibə malik əkinəlti torpaqlarda nəmlənmənin təsiri ilə CO<sub>2</sub> –un miqdarı 4-6%-ə qədər arta, O<sub>2</sub> -in miqdarı isə 15-17% və daha aşağı göstəriciyə kimi azala bilər. Bataqlaşmış torpaqlarda CO<sub>2</sub> daha yüksək, O<sub>2</sub> daha az müşahidə edilir.

Torpaq havasında azot atmosfer havasından demək olar ki, fərqlənmir. Azotun miqdarında bəzi dəyişikliklər kök bakteriyalarının fəaliyyəti, denitrifikasiya prosesləri ilə əlaqədar baş verir. Torpaq havasında denitrifikasiyanın başqa səciyyəvi məhsulu – iki valentli azot oksidi (N<sub>2</sub> O) də vardır. Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən torpaq havasında az miqdarda da (1·10<sup>-9</sup>-1·10<sup>-12</sup> %) olsa daim müxtəlif təbiətli uçucu üzvi birləşmələr (etilen, metan və s.) olur. Torpağın aerasiyasının korlanması səbəbindən torpaq havasında bitkinin kökləri üçün toksiki səviyyəni (0,001 %) keçən etilenin konsentrasiyası yaranır. Bataqlaşmış və bataqlı torpaqlarda ammoniyak, hidrogen və metan nəzərə çarpacaq dərəcədə çox olur. Torpaq havası tərkibinə və mütəhərriqliyinə görə yekcins deyildir. Bu da torpaqdakı məsamələrin müxtəlif ölçülərə malik olması ilə əlaqədardır. Bir qədər iri məsamələrdə hava daha mütəhərrik, oksigenlə daha zəngin, karbonun miqdarı isə bir qədər azdır.

Torpaqda sərbəst oksigenin olmaması bitkinin məhv olması ilə nəticələnir. Bitkilər üçün optimal şərait oksigenin torpaq havasında miqdarının 20 % olmasıdır. Oksigenin bitkinin məhsuldarlığına dolayısı ilə təsiri onun torpağa olan təsiri vasitəsilə özünü



göstərir. Oksigenin torpaqda çatışmaması anaerob proseslərin inkişafına və bitkilər üçün toksik olan birləşmələrin yaranmasına gətirib çıxarır ki, bu da əlverişli qida maddələrinin miqdarının azalmasına, torpağın fiziki xassələrinin pisləşməsinə, bütövlükdə münbitliyin və bitkilərin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Torpağın oksigenlə yaxşı təmin olduğu şəraitdə aerob proseslər inkişaf edir və başqa amillərlə birgə bitkinin böyüməsi və məhsuldarlığı üçün əlverişli mühit yaranır. Optimal temperatur və nəmlik şəraitində torpağın humus horizontlarında üzvi maddələrin miqdarından və tərkibindən asılı olaraq aerob proseslər torpaq havasında oksigenin miqdarı 2,5-5% -dən çox olduğu zaman başlayır. Bu göstəricidən az olduqda anaerob proseslər üstünlük təşkil edir. Bioloji proseslərin çox zəiflədiyi aşağı temperatur (0-4<sup>0</sup> C) və aşağı nəmlikdə (bitkinin soluxma nəmliyinə yaxın nəmlikdə) aerob proseslərin inkişafı oksigenin miqdarı hətta 0,5% olarkən də mümkündür.

Karbon qazı (CO<sub>2</sub>) torpaqda bioloji proseslər nəticəsində yaranır. O, torpaq havasına qismən qrunt suyundan, torpağın bərk və maye fazasından desorbsiya prosesi nəticəsində daxil olur. Karbon qazının müyyən miqdarı torpaq məhlulu buxarlanarkən bikarbonatların karbonatlara çevrilməsi və turşuların torpaq karbonatlarına təsiri, həmçinin üzvi maddələrin kimyəvi oksidləşməsi nəticəsində yaranır. Karbon qazının torpaq havasında yüksək konsentrasiyası (2-3%-dən çox) bitkinin inkişafını ləngidir. Karbon qazının torpaqdan atmosferin yerə yaxın qatına daxil olması torpağın tənəffüsü adlanır. Torpaqdan daxil olan CO<sub>0</sub> fotosintez prosesində bitki tərəfindən mənimsənilir. Torpağın tənəffüsünün intensivliyi onun xassələrindən, hidrotermik şəraitdən, bitkinin xüsusiyyətindən, aqrotexniki tədbirlərdən asılıdır. Torpağın karbon qazını ayırması prosesi mədəniləşmiş torpaqlarda güclənir. Buna səbəb bu torpaqlarda bioloji proseslərin fəallaşması və aerasiya şəraitinin yaxşılaşmasıdır. Beləliklə, tənəffüsün intensivliyi – torpaqda qaz mübadiləsinin və bioloji proseslərin fəallığının əhəmiyyətli göstəricisidir. Ədəbiyyat məlumatlarına görə tundra –qleyli torpaqlar ildə 0,3 t/ha, iynəyarpaq meşələrin podzollu torpaqları 3,5-30 t/ha, qonur və boz meşə torpaqları 20-60 t/ha, bozqır zonasının qaratorpaqları 40-70 t/ha CO<sub>2</sub> ifraz edir.

***Torpaq havasının atmosferlə qaz mübadiləsi***-Torpaqda qaz mübadiləsi və ya aerasiya öz aralarında və atmosferlə əlaqəsi olan məsələlər vasitəsilə həyata keçirilir. Qaz mübadiləsi amillərinə aşağıdakılar daxildir: diffuziya, havanın yağıntılar və ya suvarma suyu vasitəsilə torpağa daxil olması, torpağın temperaturunun və atmosfer təzyiqinin dəyişməsi, küləyin təsiri, qrunt suyunun və ya yuxarı qat suyun səviyyəsinin dəyişməsi.

Diffuziya – qazların parsial təzyiqə uyğun olaraq yer dəyişməsidir. Torpaq havasında atmosferlə müqayisədə oksigen çox, karbon qazı az olduğundan, diffuziyanın təsiri altında oksigenin torpağa fasiləsiz daxil olması və karbonun atmosfərə atılması üçün şərait yaranır. Suyun yağış və suvarma vasitəsilə torpağa daxil olması torpaq havasının sıxlaşmasına, onun bayıra sıxışdırılmasına və atmosfer havasına qarışmasına səbəb olur. Torpaq temperaturunun və atmosfer təzyiqinin, külək və qrunt suyunun səviyyəsinin dəyişməsi torpaq havasının dəyişməsinə və nəticədə də havanın torpaqdan atmosfərə və ya əksinə atmosferdən torpağa hərəkətini törədir.

Qaz mübadiləsinin nəzərdən keçirilən bütün amilləri təbii şəraitdə birgə fəaliyyət göstərir, lakin bunlar içərisində diffuziya əsas amil hesab olunur. Sərbəst havadan fərqli olaraq qazların torpaqda diffuziyası tədrici baş verir. Ona görə də torpaqdakı diffuziya əmsalının (D) həmin qazın atmosferdə diffuziya əmsalına (D<sub>0</sub>) nisbəti həmişə vahiddən

azdır. Əgər CO<sub>2</sub> –nın diffuziya əmsalı 0,009 sm<sup>2</sup>/san-dən kiçikdirsə, normal aerasiyanın son həddi hesab olunur. Bu göstəricidən aşağı olması qaz mübadiləsinin çətinləşdiyini göstərir.

Qaz mübadiləsinin vəziyyəti torpağın hava xassələri ilə müəyyən edilir. Torpağın hava xassələrinə hava keçiriciliyi və hava tutumu aid edilir. Torpağın hava keçiriciliyi – torpağın özündən hava buraxma qabiliyyətidir. O, zaman vahidi ərzində təzyiq altında qalınlığı 1 sm, sahəsi 1 sm<sup>2</sup> torpaq kəsiyindən keçən havanın miqdarı ilə (ml-lə) ölçülür. Torpağın hava keçiriciliyi nə qədər yüksək olarsa, onda qaz mübadiləsi bir o qədər yaxşı və torpaq havasında oksigenin miqdarı çox və karbon qazının miqdarı az olacaqdır.

Torpağın hava keçiriciliyi onun qranulometrik tərkibindən, sıxlığından, nəmlik və strukturundan asılıdır. Hava torpaqda su ilə dolmamış və bir-birindən izolə olunmamış məsamələrlə hərəkət edir. Aerasiya məsamələri nə qədər böyük olarsa, onun hava keçiriciliyi bir o qədər yaxşı olacaqdır. Strukturlu torpaqlarda, kapilyar məsamələrlə yanaşı qeyri-kapilyar məsamələr də kifayət qədərdir. Bu da onlarda hava keçiriciliyi üçün əlverişli şərait yaradır.

Torpağın hava tutumu torpaqda havanın miqdarı ilə səciyyələnir və %-lə ifadə olunur. Torpaqda havanın miqdarı onun nəmliyindən və torpağın məsaməliyindən asılıdır. Torpaqda məsaməlik nə qədər çox və nəmlik az olarsa, torpaq özündə bir o qədər çox hava saxlamış olar. Maksimal hava tutumu quru torpaqlar üçün səciyyəvidir və onun həcmi torpaqdakı ümumi məsamələrin həcminə bərabərdir. Lakin təbii şəraitdə torpaq həmişə özündə bu və ya digər miqdarda su saxlayır. Ona görə də torpaqda hava tutumunun həcmi çox dinamikdir.

Hava-quru şəraitdə torpağın hava tutumunun həcmi ümumi məsaməliyin həcmi ilə hiqroskopik nəmliyin həcmindən fərqi bərabərdir. Torpağın ən az su tutumuna uyğun gələn və qeyri-kapilyar məsaməliyin analoqu olan hava tutumu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Əgər hava ilə dolmuş məsamələrin həcmi ən az nəmlik tutumundan 15% azdırsa, onda torpağın aerasiyası torpaq havasının əlverişli tərkibini təmin etmək üçün kifayət deyildir. Qaz mübadiləsi üçün optimal şərait havanın miqdarı mineral torpaqlarda 20-25%, torflu torpaqlarda 30-40% olarkən yaranır.

***Torpağın hava rejimi və onun tənzimlənməsi***-Havanın torpağa daxil olması, onun profilboyu hərəkəti, torpağın bərk, maye və canlı fazaları ilə qarşılıqlı təsirindən tərkibinin və fiziki vəziyyətinin dəyişməsi, həmçinin torpaq havasının atmosferlə qaz mübadiləsi ilə bağlı bütün hadisələrin məcmusu torpağın hava rejimi adlanır. Torpağın hava rejimi sutkalıq, mövsümi, illik və çoxillik dəyişkənliyə məruzdur və torpağın xassələrindən (fiziki, kimyəvi, fiziki-kimyəvi, bioloji), hava şəraitindən, bitkinin xarakterindən, aqrotexnikadan asılıdır. Əlverişli hava rejimi əlverişli quruluşa malik və daxil olmuş su və havanı özündən tez keçirən və təzədən paylayan strukturlu torpaqlarda müşahidə edilir. Bir çox torpaqların, xüsusən də daimi və müvəqqəti izafi nəmlənməyə məruz qalmış torpaqların hava rejiminin yaxşılaşdırılmasına ehtiyac var.

Torpaqların hava rejiminin tənzimlənməsi aqrotexniki və meliorativ tədbirlər vasitəsilə həyata keçirilir. Bataqlaşmış torpaqlarda aqrotexniki tədbirlər onların köklü meliorasiyasından – qurutmadan sonra tətbiq edilə bilər. Torpaqların aerasiyasının yaxşılaşdırılmasının zəruriliyi əsas hava rejimi göstəriciləri – torpaq havasının miqdarının və ehtiyatının, hava keçiriciliyinin, qazların diffuziyasının sürətinin, torpağın tənəffüsünün, torpaq havasının tərkibinin öyrənilməsi əsasında müəyyən edilir. Bütün bu göstəricilər bir-biri ilə çox sıx əlaqədardır. Lakin hər biri ayrılıqda aerasiya şəraitini tam

səciyyələndirmir. Hazırda qeyd edilən parametrlər əsasında hava rejiminin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi konkret torpaqların xassələrini və müxtəlif bitkilərin aerasiyaya olan tələbini nəzərə almaqla dəqiqləşmələrin aparılmasını tələb edir. Yüngül torpaqlarda (qumlu və qumsal), həmçinin aqronomik baxımdan əlverişli struktura malik gillicəli və gilli torpaqlarda havanın miqdarı üst horizontlarda bitkinin vegetasiya müddəti ərzində kifayət qədər yüksək səviyyədə (torpağın həcmnin 20-25%-i qədər) qalır. Ağır qranulometrik tərkibə malik struktursuz torpaqlarda torpaq havasının miqdarı torpağın sıxlığından və nəmliyindən asılıdır. Bu cür torpaqlarda hətta optimal nəmlik şəraitində bitkilər oksigenin azlığından və karbonun çoxluğundan əziyyət çəkə bilər. Ən az su tutumuna bərabər nəmlik şəraitində havanın qeyd edilən torpaqlarda miqdarı kritik ölçüdən aşağı düşür (torpağın həcmindən 15% az).

Torpağın hava rejiminə struktursuz torpaqlarda yaranan torpaq qaysağı daha çox ziyan gətirir. Torpaq qaysağı yüksək sıxlığa və aşağı məsaməliyə malikdir. Torpaq qaysağı artıq 17% nəmlikdə normal aerasiyanın gedişini pozur. Qaz mübadiləsinin həyata keçirilməsində aerasiya məsamələrinin əhəmiyyəti torpaqların xassələrinin və temperaturun dəyişməsindən asılı olaraq dəyişir. Məsələn, tərkibində karbon qazının 2-3 %-dən çox olmadığı və oksigenin konsentrasiyasının 18-19% -dən aşağı düşmədiyi əlverişli torpaq havası gillicəli çimli-podzollu torpaqlarda torpaq həcmnin 20%-dən, torpaq temperaturu 15<sup>0</sup>C-dən çox olduğu şəraitdə yaranır. Torpağın strukturunu yaxşılaşdıran, məsamələrin ümumi həcmi və aerasiya məsamələrini artıran becərmə qaydaları qaz mübadiləsinin intensivliyini gücləndirir, karbon qazının konsentrasiyasını azaldır və torpaqda oksigenin miqdarını artırır. Ona görə də torpağın mədəniləşdirilməsinə yönəlmiş bütün tədbirlər sistemi onun hava rejimini də yaxşılaşdırır.

Torpaqdan hava və ayrı-ayrı qazların keçmə sürəti məsamələrin ümumi həcmindən və onların ölçülərindən asılıdır. Əgər torpaqda kapilyar məsamələr üstünlük təşkil edirsə, hava keçiricilik güclü nəmlənmədən sonra praktiki olaraq kəsilir.

Gilli və gillicəli torpaqların hava keçiriciliyi ilk növbədə qeyri-kapilyar məsamələrin zəruri həcmi təmin edən torpaqdakı iri (0,5-1 mm) suvadavamlı aqreqatların miqdarından asılıdır. Torpaq tənəffüsünün intensivliyi – torpağın hava rejiminin səciyyəvi göstəricisidir. Torpaq tənəffüsünün parametrləri torpağın xassələrindən, hidrotermik rejimindən, bitki örtüyünün xarakterindən asılı olaraq böyük ölçülərdə ( 1m<sup>2</sup>-də 0,5 -10 kq və daha çox) dəyişir. Karbonun torpaqda daha fəal şəkildə ayrılması əlverişli temperatur və nəmlik şəraitində köklərin və vegetativ orqanların intensiv böyümə dövründə baş verir. Torpaq havasının tərkibinə görə torpağın aerasiya şəraitinin qiymətləndirilməsindən də geniş istifadə edilir. Torpaq havasında karbon konsentrasiyası 2-3%-dən çox, oksigenin miqdarı 18-19%-dən az olduğu hallarda əksər kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağı düşür. Aerasiya şəraitinin tələbinə görə kənd təsərrüfatı bitkilərini aşağıdakı sıra üzrə düzmək mümkündür: kartof > qarğıdalı > buğda > çoxillik otlar. Bitki üçün əlverişsiz aerasiya dövrünün uzunluğunun böyük əhəmiyyəti vardır. Ona görə də torpaq havasının tərkibinin dinamikası haqqında məlumatın olması vacibdir.