

UOT: 626.8; 631.6

XARİCİ ÖLKƏLƏRDƏ KƏND TƏSƏRRÜFATI TORPAQLARIN DRENAJ KONSTRUKSIYALARI VƏ SİSTEMLƏRİ

t.e.d., prof., E.M.Eyvazov, a.e.f.d., dos., R.E.Zəkiyeva, a.e.f.d.,
Z.H.Qurbanova, doktorant C.M.Talıbova, doktorant S.Ş.Bayramov,
e.i. S.N.Təhməzova. “AzHvəM”EİB

Məqalə redaksiya heyətinin 27 mart 2019-cu il tarixli iclasında (protokol № 02) t.e.f.d.,dos. B.M.Əhmədovun təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun «Elmi əsərlər toplusu»na daxil edilməsi qərara alınmışdır

Xülasə. Məqalədə inkişaf etmiş Avropa ölkələrində üfüqi drenajın parametrlərinin, konstruksiyalarının və sistemlərinin torpaq-qrunt şəraitinə görə seçilməsi, tikinti texnologiyası, istismarı və iqtisadi səmərəliliyi göstərilmişdir.

Açar sözlər: üfüqi drenaj, drenaj konstruksiyaları, torpaq-qrunt, süzülmə əmsalı, drenlərarası məsafə, drenlərin dərinliyi, drenaj modulu, qurutma norması.

Giriş. Şorlaşmış suvarılan torpaqlarda yuma yolu ilə duzlardan dayanıqlı təmizlənmə şəraiti yaratmaq, sonra da təkrar şorlaşmanı tamamilə aradan çıxaran su-duz rejimini saxlamaq üçün drenaj təyin olunur. Əsaslı meliorasiyanın sonunda mümkün olan hallarda drenaj sularından suvarmada istifadə etmək olur.

Nəmləşmiş torpaqlarda isə kənd təsərrüfatı bitkilərinin normal boy atma və inkişafı üçün torpaqlarda toplanmış artıq suların kənarlaşdırılması və qrunt suların səviyyəsinin qurutma normasına qədər dərinliyə çatdırılması məqsədilə müxtəlif tiptə drenaj tikilir.

Suvarılan torpaqlarda və qurutma zonalarda olan üfüqi drenajın həm nəzəri, həm də təcrübi mənada çox ümumi cəhətləri vardır (konstruksiyalar, tikinti üsulları, boruvari xətlərin hidravliki hesabat prinsipləri).

Suvarma meliorasiya praktikasında şorlaşmış ağır torpaqların duzlardan yuyulma texnologiyası müvəqqəti və ya daimi örtülü gücləndirici-drenlərin tətbiqi ilə aparılır. Humid zonanın artıq nəmləşmiş torpaqların qurutma prosesi arid zonada şorlaşmış torpaqların yuma texnologiyasına oxşardır. Hər iki halda hesabat torpaq qatı su ilə (yağıntı və ya yuma suyu ilə) doymuş olur, drenaj artıq suları kənar edir və qrunt su səviyyəsini nizamlayır. Zəif sukeçirən ağır torpaqların duzlardan yuyulması üçün verilmiş yuma normasının vaxtında sahədən axıtmanı təmin edən drenaj şəbəkəsinin müəyyən edilməsi üçün qurutma şəbəkələrində istifadə olunan drenajın parametrlərinin və konstruktiv xüsusiyyətlərinin tədqiqi məqsədə uyğundur. Bu baxımdan məqalədə humid zonanın meliorativ şəbəkələrinin təcrübə məlumatlarından istifadə edilir.

Məlumdur ki, humid zonada (İngiltərə, Almaniya, Fransa, Hollandiya, İsveç, Finlandiya və s.) əkinçiliyin inkişafında drenaj vacib vasitə kimi torpaqların meliorasiya olunmasında hələ XVII-XVIII əsrlərdən təcrübədə tətbiq edilir. Drenaj tikintisi üçün boruların istehsalı və tikinti texnikası yaradaraq XIX əsrin ortalarında böyük qurutma işləri həyata keçirilmişdir. Bu sahədə drenaj konstruksiyaları və sistemləri üzrə böyük təcrübə əldə olunmuşdur. Arid zonada həmin müsbət nailiyyətlərdən istifadə edilir.

Tədqiqat obyektı və metodikası. Drenajın qurulduğu torpaq-qruntları, onların su-

fiziki xassələri və təsnifatlanması, drenaj konstruksiyaları (drenaj boruları, qoruyucu – süzdürücü materiallar və s.) drenaj sistemləri (sistematik drenaj, adda-budda, tutucu və kombinəlaşdırılmış drenaj), onların meliorativ və iqtisadi səmərəliliyidir.

Yuxarıda göstərilən tədqiqat obyektlərinin metodiki cəhətdən öyrənilməsi meliorasiya məsələlərinin tədqiqində qəbul olunmuş metodlara əsasən qiymətləndirilir. Bunun üçün qarşıda qoyulmuş məsələnin tədqiqində meliorativ praktikada geniş tətbiq edilən sistemli yanaşma və sistemli analiz metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqat məsələləri, təhlil və müzakirə. Əvvəllər qurutma işlər qurudulan torpaq-qruntların topoqrafik xüsusiyyətlərinə və qranulometrik tərkibinə görə həll olunurdu. 1764-ci ildə fermer C.Elkinqton bataqlıqlarda qrunnt sularının təzyiqini müəyyən edib və onların qurutmasında təzyiqi azaldıcı quyuların tətbiqini tövsiyə etmişdir. Bu üsul sonralar Qərbi Avropada inkişaf tapmışdır. Elkinqtona görə drenlərarası məsafə tarlanın nəmlik dərəcəsinə və onun vəziyyətinə görə müxtəlif olur [18].

1840-1850-ci illərdə Leklerk tərəfindən təklif olunan drenlərarası məsafələr (6-7 m-dən 12-18 m qədər) az fərqlərlə istehsalatda tətbiq olunurdu. Bununla belə qeyd etmək lazımdır ki, qurudulan sahənin təbii xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla, drenlərarası məsafələrin təcrübi yolla təyini təklif olunurdu. XIX əsrin axırlarında və XX əsrin əvvəllərində Qerqard, sonra A.Fridrix, A.Kornell, Fauzer, Breytenbax və başqaları tərəfindən torpaq-qruntların qranulometrik tərkibinin və drenlərin planda uzununa və ya eninə yerləşməsinə funksiya kimi müəyyən edən drenlərarası məsafələrin cədvəlləri təklif edilmişdir.

XIX əsrin ikinci yarısında D.Skott (İngiltərə) ilk dəfə olaraq drenlərarası məsafələri onların qoyulma dərinliyinin nisbətində görə təyin edilməsini təklif etmişdir. Ağır gilli torpaqlar üçün drenlərarası məsafə qoyulma dərinliyindən 4-6 dəfə, gillicələr üçün 6-8 və yüngül qruntlar üçün 8-10 dəfə çox olmasını tövsiyə edirdi. Bu ideya İngiltərədə hal-hazırkı zamana qədər qüvvədədir və həm də keçmiş Çexoslovakiyada da bu tövsiyə tətbiqini tapmışdır. Kopeskoya görə, 1,3 m dərinlikdə qoyulmuş drenlərarası məsafə torpaq şəraitindən asılı olaraq qoyulma dərinliyindən 7-10 və hətta 14-15 dəfə böyük olmalıdır, yeni məsafə 10-20 m arasında tərəddüd edə bilər.

Sileziya baş komissiyasının 1911-ci ilin təlimatında səthinin minimal mailliyi 1:250-dən (0,004) 1:300-dək (0,003) olan şum sahələrdə və çəmənliklərdə drenlərin qoyulma dərinliyi 1,25 m və 1 m təşkil edir, drenlərarası məsafələrinin eninə və uzununa olan məlumatlar cədvəl 1-də verilir [18].

Cədvəl 1

Drenlərarası məsafələr (Sileziya baş komissiyasının tövsiyəsi)

Torpaqlar	Drenaj	
	uzununa	eninə
Qumsal	24-30	29-36
Qumluca (gilli-qumlu)	20-24	24-29
Qumsal gillicə	16-20	19-24
Adi qumsal torpaq iri daşlarla	14-16	17-19
Ağır gillicə	12-14	14-17
Ağır gil	10-12	12-14

Qeyd etməliyik ki, drenajın planda yerləşmə sxemləri ilə əlaqədar 1849-cu ildə Sen-Venan tərəfindən eynicinsli mühitdə drenlərarası məsafələrin təyini üçün hesabat asılılığı verilmişdir [6].

$$B = B_o \cdot \varepsilon; \quad \varepsilon = \frac{1}{1 - i^2/i_o^2}; \quad (1)$$

burada B və B_o – drenlərarası məsafələr, B – eninə sxemdə, B_o – uzununa sxemdə, i və i_o – yer səthinin (i) və qrunnt suları səthinin (i_o) mailliyidir.

Barrel (Fransa) drenlərarası məsafələri bir gündə yağan maksimum yağıntının 25 %-ni bir gündə kənar edilməsi şərtinə görə təyin edilməsini təklif etmişdir. Drenajın tikintisində bu prinsip İngiltərədə və ABŞ-da indiki zamana kimi saxlanılır.

Vinsent məsafələrin təyində hesab etmişdir ki, drenaj bir gün müddətində ən şiddətli yağış suyunu kənar etməlidir, buxarlanmanın zəif olduğuna görə bütün su qrunta daxil olur. Bu halda, adi gillicə torpaqlar üçün 1,25 m dərinlikdə qoyulmuş drenlərin məsafəsi 12 dəfə çox qəbul olunmasını, yəni 15-16 m bərabər, amma yaxşı sukeçirən torpaqlarda dərinliyindən 25 dəfə çox, yəni 30-32 m qədər təklif etmişdir.

İ.Morman (İsveç) hesab edir ki, drenaj ağır gilli torpaqlarda məsafə 4-6 m-dən bir drenlərarası nadir hallarda rentabelli ola bilər. Ona görə, o böyük məsafələrlə dərin saxsı drenajın krot drenajla kombinasiyası ilə qoyulmasını təklif edir. Ağır gilli torpaqların qurudulmasında belə məsələnin həlli yalnız dayanaqlı strukturlu torpaqlarda effektiv ola bilər [2].

S.B.Xuqxaudt (Hollandiya) qeyd edir ki, uzun müddətli yağışların düşməsi nəticəsində qrunnt sularının səviyyəsi o qədər stabilləşir ki, düşən yağışların miqdarı drenajın sərfini artırmır. Bunun əsasında, torpaqların sukeçiriciliyindən, drenaj modulundan, qurutma normasından və b. göstəricilərdən asılı drenlərarası məsafələrin tənliyini təklif etmişdir [20].

$$a^2 = \frac{8kf_2dh}{s} + \frac{4kf_1h^2}{s}, \quad (2)$$

burada a -drenlərarası məsafə, m; kf_1 -drenlərdən yuxarı yerləşən torpaq qatın süzülmə əmsalı, m/gün; kf_2 -drenlərdən aşağı yerləşən torpaq qatın süzülmə əmsalı, m/gün; d -faktor, m; f -qrunnt sularının yer səthindən buraxıla bilən dərinlik, m; (adətən 0,5 m); s -atmosfer yağıntılarının aparılmış suların maksimal miqdarı, m/gün; h -qrunnt suları güzgüsünün buraxılan hündürlüyü, m.

Zibənə görə, Hollandiyada dənizsahili ovalıqların qurudulması üçün drenlərarası məsafələr cədvəl 2-də göstərilir.

ABŞ-da və Qərbi Avropada istifadə edilən drenlərin qoyulma dərinliyi 1,0-1,30 m və onların ara məsafələrin 10-16 m olduğu cədvəl 3-də göstərilir [18].

Polşada 1931-ci ilin təlimatı əsasında müxtəlif qranulometrik tərkibli qurutma qruntlarda drenlərin qoyulma dərinliyi və ara məsafələri arasında asılılıq haqqında məlumatlar

cədvəl 4-də verilir

Cədvəl 2

Zibənə görə drenlərarası məsafələr

Torpaqlar	Drenlərarası məsafə, m
Ağır gilli yüngül torpaqaltı ilə	8-12
Yüngül qumlu ağır torpaqaltı ilə	12-20
Ağır gillicə	18-24
Torf	12-36
Gilli yüksək sukeçirən qumlu torpaqaltı ilə	24-48

Cədvəl 3

ABŞ-da və Qərbi Avropada drenlərin dərinliyi və drenlərarası məsafələr, m

Torpaqlar	Qoyulma dərinliyi	Drenlərarası məsafələr
Gilli torpaqlarda drenlər	0,95-1,05	10
Ağır gillicələrdə drenlər	1,05-1,15	13-14
Orta gillicələrdə drenlər	1,10-1,20	13-14
Qumlucalarda drenlər	1,20-1,30	15-16
Qumlu və torflu torpaqlarda drenlər	1,20-1,30	>16

Cədvəl 4

Polşada drenlərarası məsafələr və drenlərin qoyulma dərinliyi

Qruntlar	Qrunnun kateqoriyası		Ölçülər, m			
	I	II	ən az		ən çox	
			gilli hissəciklər, %	məsafələr	dərinlik	məsafələr
Lilli	> 60	–	8-9	0,9-1,1	8-10	0,8-1,1
Gilli-lilli və lilli qumla	50-60	≤ 20	9-10	1,0-1,2	9-11	0,8-1,1
Ağır, qumlu-lilli, gilli-qumlu və yağlı gillər	40-50	<20	9-11	1,1-1,2	10-11	0,8-1,1
Bataq, kifayət qədər ağır, ağır gillər	40-50	>20	10-12	1,1-1,3	11-13	0,8-1,2
Bataq, ağır qumlu-lilli, qumlu-lilli slüdalı, qumlu-lilli-gilli	25-40	<20	12-14	1,1-1,3	12-14	0,9-1,2
Orta ağır, gilli, yüngül gillər	25-40	>20	13-15	1,2-1,3	14-16	0,9-1,2
Yüngül, qumlu gillər, çox gilli qumlar	10-25	>20	15-17	1,2-1,3	16-18	0,9-1,2
Gilli qumlar, lilli-gilli qumlar və lilli qumlar	10-25	>20	18-20	1,0-1,2	18-20	0,9-1,2
Zəif gilli qumlar və zəif humuslu qumlar	<10	–	20-dən yuxarı	0,8-1,0	20-dən yuxarı	0,8-1,0

Rusiya Federasiyasında drenajın layihələndirilməsində qurutma sistemlərin drenlərarası məsafələr 1957-ci ilin texniki şərtlərə uyğun olaraq təyin edilir.

Drenajın qurulma dərinliyi 1846-cı ildə Hyukestldə İngiltərə Krallığının aqronomlar cəmiyyətində xüsusi komissiyasının iclasında ciddi müzakirə predmeti olmuşdur. Bununla, Smit İngiltərənin adi gilli torpaqları üçün yaxın məsafələrdə orta dərinlik 74 sm təklif etmişdir, Parks isə həmin şərait üçün 1,22-1,52 m dərinliklərdə, amma böyük enli drenlər arasında təkid edirdi. Leklerk drenlərin qumsal torpaqlarda ən az 1,22 m və gilli torpaqlarda isə 1,25-dən 1,56 m-ə qədər dərinlikdə qurulmasını təklif edirdi. Onun fikrincə torflu torpaqlarda drenlərin dərinliyi 1,70 m-ə qədər, amma çökməni nəzərə almaqla 2,13 m dərinliyə, kollektoru drenlərdən 5–7,5 sm aşağı qurulmasını məsləhət edirdi. Qurudulan sahənin geoloji quruluşunun əsaslı öyrənilməsindən sonra son nəticəyə gəlmək olar.

Drenajın qurulma dərinliyi humid zonası olan ölkələrdə mütəxəssislərin geniş

müzakirə mövzusu olmuş, onun təbii iqlim, relyef, torpaq şəraitləri və bitkilərin normal su və hava rejimlərini təmin edən ölçüdə qurulması tövsiyə olunurdu, təsərrüfatlarda toplanmış təcrübi məlumatlar əsasında son nəticəyə gəldilər.

XVIII əsrdə Fransada, İngiltərədə və Qərbi Avropanın başqa ölkələrində tikilmiş drenaj sistemlərinin işinin yoxlanması ilə diametri 25 mm olan drenlərin uzunluğunun dib mailliyindən və drenlərarası məsafə ilə asılılığı müəyyən edilmişdir və cədvəl 5-də göstərilmişdir [18].

Cədvəl 5

Drenlərin həddi uzunluğunun dib mailliyindən və drenlərarası məsafədən asılılığı

Drenlərarası məsafə, m	Drenin dib mailliyi				
	0,001	0,002	0,003	0,008	0,01
7,5	180	240	354	444	519
8,5	122	209	311	388	453
9,5	107	188	277	345	403
10,5	97	169	249	311	362
12,0	87	154	226	286	330
13,0	81	141	209	260	303
14,0	75	132	194	241	282
15,0	70	119	177	222	258
16,0	64	113	166	207	241
17,0	60	105	156	194	228

Drenaj borularının minimal diametri drenin mailliyindən və uzunluğundan asılı olaraq 50 mm-dən 100 mm qədər və hətta 150 mm qəbul olunur.

Drenlərin mailliyi bir qayda olaraq, dünyanın bütün ölkələrində çox və ya az eyni qəbul edilir. Mütəxəssislərin çoxu saxsı drenlər üçün maillik – 0,002-0,003, daş–0,0005 və taxta –0,004-0,005 təklif edirlər.

Drenaj axımı modulu gilli torpaqlar üçün 0,35-0,50 l/san ha, orta sukeçirən torpaqlar üçün 0,50-0,70 l/san ha, yaxşı sukeçirən torpaqlar üçün 0,70-0,90 l/san ha təklif olunur.

Saxsı drenlərdə minimum sürətin miqdarı adi əlaqəli torpaqlar üçün 0,15-1,2 m/san, qum qatlarla formalaşmış torpaqlar üçün 0,35m/san və bulanıq sular daxil olan drenlər üçün 0,60 m/san-dır. Bununla, həddi sürətlər 0,15-dən 2,0 m/san qədər buraxıla bilər.

Drenaj konstruksiyaları və parametrləri düzgün seçildikdə meliorativ sistemlərin səmərəli işini təmin edir. Bütün ölkələrdə saxsı borulararası məsaməliklərinin ölçüsü 0,5-dən 1 mm hüdudunda qəbul olunur. İngiltərədə sistematik saxsı drenajın dəyərinin yüksək olduğunu nəzərə alaraq, onu ayrı-ayrı seyrək seçmə drenlərlə əvəz olunmasına cəhdlər olunmuşdur. Belə drenaj sistemi Random adı almışdı. Prinsipcə o vaxtilə Elkinqton tərəfindən təklif etdiyindən fərqlənir [18].

Çox hallarda əlverişsiz topoqrafik və torpaq şəraitlərində (səthin az mailliyi, qurulan torpaq-qruntların ağır qranulometrik tərkibi və s.) tək-cə örtülü drenaj şumaltı sahələrin tələb etdiyi su və hava rejimlərini təmin edə bilmədiyini və əlavə aqromeliorativ tədbirlərə ehtiyacı olduğunu göstərmişlər.

Bununla, X.X.Nikolson (İngiltərə) hesab edirdi ki, krot drenaj saxsı drenajı əvəz edə bilməz. Drenajın işinin yaxşılaşdırılması üçün izafi suların axımını sürətləndirmək üzrə Şərqi Prusiyada drenajın yerləşməsinə normal istiqamətdə axımın təşkili ilə torpağın səthi becərmə sistemi tətbiq olunurdu. Orada drenləşdirilmiş tarlalarda ağır gilli torpaqların məsaməliliyini yüksəltmək üçün acıpaxla (lüpün) səpilir, hansı ki, kökləri torpağın dərinliyinə inkişaf edir. Sonra çürümüş köklərlə səth suları drenlərə daxil olur. Belə təcrübələr Şərqi Prusiyada 1932-1938-ci illərdə qoyulmuşdur. Fransada Rişar sistemi adı ilə məşhur olan şumlananın xüsusi üsulları işlənib hazırlanmışdı. Bu sistemin əsası neçə il müddətində şum aparılarda bölünən şırım-axımların qurulmasından ibarətdir. Torpaq münbitliyinin pozulmasının qarşısının alınması üçün paxlalılar, klever, çölnoxudu və s. səpini aparılır. İngiltərədə ağır gilli torpaqlar üçün səth sularının kənar edilməsi lazım olduqda açıq qurutma şəbəkəsi əvəz olunmaz qəbul olunur [3].

Drenaj borularının örtülməsində əvvəllər istifadə edilən saman, çimli ot, ağac budaqları və ona oxşar materiallar indiki dövrdə tətbiq edilmir, belə ki, bu cür materiallar çürüyərək drenaj boru xətlərinin boşluğuna asan düşür və onunla drenajın iş qabiliyyətini pozur. Drenlərin çınqılla, ağac qabığı və ya gilli qatla (15 sm qədər) örtülməsi yalnız axar (üzəgən) qumlarla drenləri lillənmədən qorumaq üçün edilir. Daşdan qurulan drenaj (“Roma drenajı” adlanır) saxsı boruvaridən bahadır.

Estoniyanın Əkinçilik İnstitutun müşahidələrinə görə süzdürücü örtük drenə bilavasitə yaxın olan şumqatı horizontun sahələrindən suyun tez axımını (kənar edilməsini) təmin edir. Şum qatı horizontunun müvəffəqiyyətlə drenləşməsi sisteməlik şumdan sonra 4-5 m-dən doğranmış şırımların sıx şəbəkəsi ilə təmin edilə bilər [10]. Adda-budda şırımlama və profilləşdirmə şum horizontunu sudan azad etmə problemini həll etmir. Zəif sukeçirən az strukturlu torpaqların üst-şum horizontunun qurudulması üçün hər şeydən əvvəl səth sularının vaxtında kənar edilməsi təmin edilməlidir.

ABŞ-da yaxşı tikilmiş drenaj sistemləri 40 ildən az olmayaraq xidmət edir [4].

İngiltərənin artıq nəmləmiş torpaqlarında gillər (o cümlədən tozvari və qumlaşmış) 53%, ağır gillicələr-32% təşkil edir. Ona görə, ölkənin əsas meliorativ problemi –ağır zəif sukeçirən torpaqların qurutmasıdır.

Torpaqlar süzülmə əmsalından asılı olaraq sukeçirməyə görə 6 sinifə bölünür: çox aşağı (<0,01 m/gün), aşağı və ya zəif (0,01...0,1), nisbi aşağı (0,1...0,3), nisbi yüksək (0,3...1), yüksək və ya sürətli (1...10), çox yüksək (> 10 m/gün) [3].

Böyük Britaniya torpaqları çox əsirlik qurutma təcrübəsinə malikdir. XIII əsrdə torpaqların qurudulması haqqında birinci qanun, XV əsrdə birinci örtülü drenaj sistemi tikilmiş, 1652-ci ildə qurutma üzrə birinci kitab çap olunmuş, 1724-ci ildə Ş. Şviçer tərəfindən krot drenajın tikintisi üçün kotan konstruksiya edilmişdir. 1845-ci ildə T.Skraqq tərəfindən gil pressin ixtirasından sonra saxsı boruların istehsalı üçün İngiltərədə və başqa ölkələrdə saxsı drenaj geniş yayılmışdır. 1846-cı ildə isə parlament aktı ilə kənd təsərrüfatı

torpaqlarının drenajı millətin sərvəti kimi qəbul olunmuşdur. Nəticədə İngiltərənin əkinçiliyinin qızıl əsrində (1846-1873-ci illər) 4,05 mln.ha torpaqlar qurudulmuşdur (hər il təxminən 140 min ha qurudulurdu) [3]. 1880-ci ildə qurudulan torpaqların sahəsi 6,2 mln. ha təşkil edirdi. İngiltərənin bütün artıq nəmləşmiş torpaqları, beləliklə, 100 ildən çox əvvəl qurudulmuşdur. İngiltərənin təcrübəsi Rusiyada, Sankt-Peterburq və Moskva şəhərlərinin ətrafında qurutma işlərinin təşkilində geniş istifadə olunmuşdur.

Bildiyimiz kimi, vaxt keçdikcə drenaj fiziki və mənəvi cəhətdən köhnəlir. Ona görə, əvvəldən drenləşmiş ərazilər dəfələrlə (hətta 4-6 dəfə) yenidən qurulmuşdur. Yenidən qurma fermaların gəlirlərindən və kənd təsərrüfatı ərzaqların bazar vəziyyətinə görə, drenaj avadanlığının dəyərindən asılıdır. 1880-ci ildə drenajın yeniləşməsi 3 mln.ha, 1930-ci ildə drenajın yaxşılaşdırılması 2,8 mln.ha sahədə yerinə yetirilmişdir. Müharibədən sonra (1941-1945) drenajın tikintisi yüksək templərlə davam etdirildi: 1953-ci ildə 25 min.hektarda, 1968-ci ildə -50 min hektarda, 1973-ci ildə-100 min hektarda aparılmışdır. Onda qurutma sistemlərinin 59%-nin yaxşılaşdırmaq lazım idi.

Drenaj kənd təsərrüfatı istehsalının yüksəlməsinə geniş imkanlar yaradır. Qurutma kənd təsərrüfatı işlərini payızda 25 gün uzatmağa və yazda 27 gün tez başlamağa imkan verir, məhsuldarlığının 25-30 % yüksəldilməsini təmin edir. 1986-ci ildə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağıdakı kimidir: buğda 70 s/ha, arpa 52 s/ha, yulaf 49 s/ha, kartof 358 s/ha, şəkər çuğunduru 400 s/ha.

Qurutmanın prinsipi və texnikası. Torpaqların su ilə basılmaması şəraitinin yaradılması üçün onların münbitlik potensialından asılı olaraq hesabat təminatı qəbul olunur.

Cədvəl 6

Torpaqların hesabat təminatı və istifadəsi

Torpaqların potensialı	Torpaqların istifadə tövsiyəsi	Təminat, %	
		Martın ortası- noyabrın ortası	İllik
Çox yüksək	Bütün kənd təsərrüfat bitkiləri və bağlar	1	1
Yüksək	Kökümeyvənilər, dənلیلər, intensiv istifadə çəmənlikləri	4	10
Orta	Dənلیلər, otlar	10	20
Aşağı	Otlar	20	50
Çox aşağı	Məhdud ekstensiv otlaqlar	33	100

Qurutmada drenlərin minimal mailliyi - 0,00125 (1:800), əgər lillənməyə qarşı tədbirlər görülərsə az da qəbul oluna bilər.

Yamaqların qurutmasında drenlərin mailliyi 0,02 qəbul olunur. Drenlərin uzunluğu nəmləşmiş tarlanın sahəsindən və fermer təsərrüfatının konfigurasiyasından asılı olaraq təyin olunur: çox hallarda (95 % drenaj sistemlərində) 300 m, bəzən 400 m. Bununla, drenaj böyük diametrdə olmalıdır ki, suyu vaxtında axıtsın.

Drenlərin dərinliyi qrunnt suları ilə qidalanan (müxtəlif bitkilər üçün 0,5...0,75 m qurutma normasında) qumlu və qumluca torpaqlarda 1...1,8 m, yüksək sukeçirən gillicələrdə və yüksək potensiallı torpaqları şəraitində 1...1,5 m, orta sukeçirən gillicələrdə 0,8...1,2 m

bərabər qəbul olunur. Orta sukeçirən gillicələrdə (az hallarda gillərdə) qumluca və lillərdə orta və ya yüksək potensiallı torpaqlarda 0,8...1,1 m-dir [3].

Zəif sukeçirən gillicələr, qumlucalar və orta gillərdə drenlərin dərinliyi 0,8...1,0 m təşkil edir. Zəif sukeçirən gilli və çox zəif potensiallı torpaqlarda drenlərin dərinliyi 0,75...0,8 m məhdudlaşır. Necə ki, qrunt suları ilə qidalanan torpaqlar qurudulub və onların sahəsi məhduddur, axırncı illər çox hallarda drenlər az dərinlikdə qurulur.

Hesab olunur ki, gillərdə şumaltı horizont o dərəcədə su keçirməyəndir ki, onda depressiya əyrisi formalaşmır və borunu 0,75 m-dən çox dərinlikdə düzmək mənasızdır. Bununla həm də nəzərə alınır ki, drenlərin dərinliyi artdıqca torpaq işlərinin həcmi və enerji xərcləri artır. Drenaj xəndəyini örtmək üçün süzgəc materialına sərf olunan xərclər xeyli artır. Ona görə ki, belə şəraitlərdə drenlərin minimum qoyulma dərinliyi onların zədələnməməsi üçün 0,6 m bərabər qəbul olunur. Suyu çökəkliklərdən axıtmaq üçün adda-budda (nümunəvi) drenlərin dərinliyi 0,75...1,0 m, tutucu drenlər –3,0 m qədər dərinlikdə tikilir.

1955-ci ilə qədər drenajın 90 %-i keramiki, 10%-i beton borulardan tikilmişdir. Hal-hazırda drenaj polimer borulardan (çox hissəsi-polivinilxloriddən) tikilir. Plastik borular diametri 45...55 mm – 17%, 56...70 mm – 75%, 71...90 mm – 3%, 91...110 mm – 4% təşkil edir. Keramikadan olan borular diametri 75 mm -84 %, 100 mm-dən az –12 %, 150 mm-dən az – 3 % təşkil edirdi.

Bir halda ki, drenlər daimi lillənir, onların en kəsim sahəsi əvvəllər hesabatdan 25 % çox qəbul edilirdi. İndiki zamanda plastik drenlərin diametri hesabatdan 10 % çox qəbul olunur.

Suffoziyaya uğramayan və suya davamlı qruntlarda süzgəcsiz keçinir, xırda dənəli qumlarda (hissəciklərin diametri 0,05...0,1 mm) qoruyucu –süzdürücü materiallar istifadə olunur.

Drenlərarası məsafə qrunnun sukeçiriciliyindən, drenaja düşən yükədən və yerin hidrogeoloji şəraitindən asılı olaraq mütləq yerli təcrübəyə əsaslanaraq Xuqxaudtun düsturu ilə təyin edilir [5, 20].

Bütün hallarda krotlarla və dərin yumşaltma ilə yüksək sukeçirən qumlarda drenlərarası məsafə orta hesabla 30-40 m, alçaq torflu sahələrdə – 10...25 m, gillicələrdə – 10...20 m, gillərdə isə 5...15 m təşkil edir.

Hesab edirlər ki, zəif sukeçirən torpaqlarda (0,1 m/gün-dən az) drenlərarası məsafə o dərəcədə az alınır ki, (3...5 m) drenajın tətbiqi sərfəli olmur. Belə şəraitlərdə süzdürücü örtük, krotlama və ya dərin yumşaltma daxil olmaqla kombinasiya edilmiş drenaj istifadə olunur. Həmin drenlərarası məsafədə süzdürücü örtük və krotlama drenajı 40-70 % bahalaşdırır, amma etibarlı qurutmanı təmin edir. Məsələn, Şotlandiyada moren gillərdə (sıxlıq 1,8 q/sm³, süzülmə əmsalı 0,01...0,1 m/gün) 8...30 mm/gün axımın kənarlaşması üçün 0,8 m dərinlikdə süzdürücü örtükdə drenlərarası məsafə 10...25 m və əlavə krotlama aparılır.

Drenaj axımının hesabat su qatı (drenaja düşən yük, mm/gün) aşağıdakı düsturla

təyin edilir [3]

$$q = \frac{R \cdot r + h_r}{S}, \quad (3)$$

burada R– yağıntılarının hesabət intensivliyi , mm/gün; r – səth axımına görə düzəliş əmsalı; h_r – qrunut sularının axımı, mm; S – drenaj borularının mümkün lillənmə şəraitinə görə seçilən etibarlılıq əmsalıdır. Beləliklə, hesabata yağıntılarının cəmi, səth axımını azaltmaqla qəbul olunur. Hesabat dövründə torpağın nəmliyi sərhəd tarla sututumuna yaxındır, ona görə yağıntılar torpaq nəmliyinin ehtiyatını doldurmaq üçün yox, drenaj axımının yaradılması üçün sərf olunur.

Drenaj axımının hesabətında aşağıdakı şərtlər diqqət çəkir: torpaqaltı qruntların sukeçiriciliyi (yüksək, orta, zəif); səthin mailliyi; şum qatının sukeçiriciliyin artırılmasına təsir göstərən aqrotexnika; nəzərdə tutulan qurutma tədbirlər.

Drenaj xəndəyinin yüksək sukeçiriciliyini təmin etmək üçün onu çınqılla örtür və sıxlaşmış torpaqaltı qatını dağıdır. Hər konkret tip relyefə və torpaq səthin mailliyinə görə səth axımının düzəliş əmsalları (r) verilir. Düzəliş əmsalının qiymətləri 0,2-dən 1,8-ə qədər dəyişilir. Drenaj borularının diametrinin təyində onların lillənməsinin mümkünlüyü nəzərə alınır. Bu prosesin intensivləşməsində lil, çox xırda və xırda qum hissəcikləri ən böyük təhlükə yaradır. Bununla əlaqədar, drenaj axımı tənliyində S düzəliş əmsalı daxil edilmişdir (cədvəl 7-də), hansı ki, qurudulan qruntda belə hissəciklərinin olduğu nəzərə alınaraq, axımın hesabət qalınlığı və onunla belə drenaj borularının diametri artırılır.

Cədvəl 7

Etibarlılıq əmsalının (S) qiymətləri

Torpaq-qrunutun üstünlük təşkil edən hissəcikləri	Drenin mailliyi		
	<1 %	1...3 %	>3 %
Qum	1	1	1
Xırda qum	0,7	0,8	0,9
Çox xırda qum	0,5	0,6	0,8
Lil	0,7	0,8	0,9
Gil	1	1	1

İndiki zamanda drenaj boruları əsasən polivinilxloriddən (PVX) hazırlanır. Vinilxloridin alınmasına cəhd XX əsrin əvvəllərinə aiddir (İngiltərə), amma quttaperça sapların basmaq yolu ilə alınması üçün maşının birinci patenti 1845-ci ildə “The Gutta Percha Co” firmaya Ricard Brumena verilmişdir. Çox keçmədən plastmas boruların hazırlanması üçün birinci maşının layihələndirilməsi və istehsalatda tətbiqi 1930-ci ildə Almaniya həyata keçirilmişdir. Maşınlar hidravliki porşen prinsipi üzrə işləyirdi. Bu üsul böyük uzunluqda boruların alınmasına imkan vermirdi. Sonralar bir və ya bir neçə şəkli maşınlar işləyib hazırlanmışdır [12].

Polivinilxlorid boruları istehsal edən Avropada ən iri kompaniya “Wawin-Cnemidus”-dir (İngiltərə). Avadanlıqların layihələndirilməsində və optimal göstəricilərlə polimer kütləsinin hazırlanması üzrə yığılan təcrübə böyük diametrlərdə və böyük

uzunluqda yüksək keyfiyyətdə boruların alınmasına imkan vermişdir.

Polimer kütləyə müxtəlif əlavələr (stabilizatorlar, piqmentlər, sürtkü maddələr) daxil edilir. Polimer basılma temperaturunda (180°) dağılmasının qarşısının alınması üçün termostabilizator kimi qurğuşundan istifadə edilir. Polimerə sajanın (qurum, duda və s.) əlavə olunması ilə ultrabənövşəyi şüaların keçiriciliyinin qarşısı alınır, hansı ki, polimerin dağılmasına səbəb olurdu və bundan başqa borularda susevər bitkilərin inkişafına şərait yaranırdı. Sürtkü materiallar polimer kütləsinin formadan keçməsinə yüngülləşdirir.

PVX borular az çəkisi ilə, nəqlənməsi və aqressiv mühitə davamlılığı ilə fərqlənir, az möhkəm olmasına baxmayaraq, onlar qrunzun təsirindən, zərbə yükündən və vibrasiyadan dağılmırlar, ancaq özünün en kəsiyini dəyişirlər və əyilirlər. Praktiki böyük xidmət müddətinə malikdir. Boruların hamar daxili səthi böyük sərfə axımının buraxılmasını təmin edir. Böyük uzunluqda ayrı-ayrı hissələr (6-9 m) boruların birləşmə sayını azaltmağa və bununla, borukəmərin düzülmə xərclərinin azaltmasına imkan verir.

İngiltərədə plastmas drenajın tədqiqatlarına 1959-1960-ci illərdə başlanmışdır. Bunun üçün İngiltərənin “Leeford” firmasında xəndəksiz drendüzən maşın hazırlanmış və 12,7 sm enində viniplast lentdən ibarət olan, 38 mm diametrdə borunu 0,95 sm dərinliyə 2,8 km/saat sürəti ilə döşəyir. “Tarla drenajın yeni üsulları” A.N.İdanın məqaləsində (İngiltərə) plastmas drenajın yeni texnika ilə döşənməsinin təcrübəsi təsvir olunub. Norfolkda polivinilxloriddən hazırlanmış uzunluğu 76 m və diametri 7,5 sm olan boru krot kotanı ilə qrunza sürünüb. Borunun kifayət qədər möhkəm olmadığına baxmayaraq, onu böyük uzunluqda zədələnmədən döşənməsi xeyli çətin olduğu göründü [12]. Təcrübənin nəticəsində belə fikrə gəldilər ki, drenaj borunun kənarları “molniya” şəklində birləşən uzun plastmas lentdən yerində formalaşdırmaq lazımdır. Təcrübə drenajın döşənməsindən sonra Norfolkda tırtıllı traktorun üstündə asılan və drenaj boruların calayıb tikmə prinsipi ilə işləyən orijinal tiptə maşın konstruksiyası hazırlanmışdır. Traktorun hərəkətinin normal sürətində diametri 6,25 sm plastmas drenaj boru torpağa döşəyərək maşın birinci sınaqdan müvəffəqiyyətlə çıxmışdır.

Boruların hazırlanması üçün qalınlığı 1,25 mm və eni 11,25 sm olan polivinilxloriddən daha davamlı iki eyni zolaqdan istifadə olunmuşdur. Lent krot kotanın bıçağı ilə əmələ gələn drenə istiqamətləndirici ilə aşağı keçir və sonra “molniya” prinsipi üzrə birləşmə (bağlama) boru şəklində formalaşır.

İsveçdə torpaqların meliorasiyası. İsveç Krallığı – Şimali Avropa dövlətidir (sahəsi 450 min km²), yüksək intensiv kənd təsərrüfatı ölkəsidir – əkin sahəsi 2,9 mln. ha-dır. İsveçdə meliorativ qurutma sistemlərin tikintisinin qədim tarixi vardır. İndiki zamanda qurutmanın əsas üsulu örtülü drenajdır. Torpaqların 70 %-nin (xüsusilə gilli, lilli və moren) qurutmaya ehtiyacı vardır. Qumsal torpaqlarda alçaq yerlərdə yalnız magistral drenlərin – suyığıcıların qurulması tələb olunur [2].

İlk dəfə boruvarı drenlər XIX əsrin 80-ci illərində tikilməyə başlanmışdır. Bununla yanaşı, daş-çırpı drenlər və açıq drenlər-kanallar istifadə olunurdu.

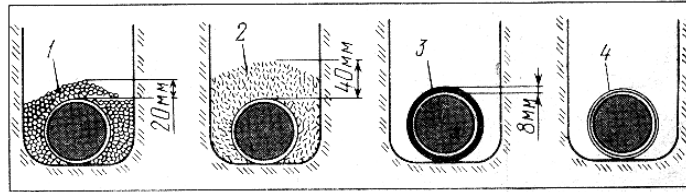
1959-cu ildən plastmas drenlər tətbiq olunur. Bütün torpaqların 90 %-i PVX borularla qurudulur. Büzməli drenaj boruları (diametri 50-dən 200 mm-ə qədər; deşmə: deşiklərin eni –1,2 mm, uzunluğu –6 mm, ümumi sahə –20 sm² 1 m) 250 m uzunluqda barabanlara yığılmış halda tədarük edilir. Qum və çınqıl (70 %), həm də polipropilen və kokos lifli (30%) süzgəclər tətbiq olunur.

Diametri 7 mm-ə qədər olan çınqıl (doğranmış və ya təbii) süzgəci drenaj xəndəyində borunun ətrafına döşənir və üst səthini örtür. Məsələliklərin iriliyinə görə sintetik plyonkalı rulon süzgəclərin yayılması geniş diapazona malikdir və müxtəlif süzülmə əmsallı qruntlarda tətbiq olunur. Həcmli sintetik süzgəcin qalınlığı 8 mm-dən az qəbul olunmur.

Süzgəc materialı kimi əlaltı iri ağac yonğarlardan da istifadə olunur. Onların drenaj boru xətti üstündə minimum qalınlığı 40 mm-dir.

Drenlərin kristallaşmış oxra ilə tutulmasının qarşısını almaq üçün iynəyarpaqlı ağacların yonğarlarından istifadə edilməsi tövsiyə olunur. Bunun üçün eyni zamanda drenaj borusunda su qəbuledici deşiklərin cəm sahəsini iki dəfə artırmaq (20 sm² 1m əvəzinə 40 sm² 1 m) lazım gəlir.

Süzülmə əmsalı 0,1...1m/gün olan torpaqların qurudulmasında tətbiq olunan drenaj konstruksiyaları şəkil 1-də göstərilir. Süzülmə əmsalı 0,01m/gün-dən az olan ağır torpaqlarda drenaj xəndəklər yumşaltma dərinliyinə qədər qum-çınqıl qarışıqlarla və humuslu qruntlarla doldurulur. Gilli torpaqlarda drenlərarası məsafə bir qayda olaraq 12...16 m-dir [2].



Səkil.1. Plastik borulardan müxtəlif süzgəcli drenlərin konstruksiyaları: 1- çınqıl; 2- saman; 3- kokos lifi; 4- parça.

Örtülü drenajla 500 min ha torpaqların qurutmaya ehtiyacı vardır. Örtülü drenaj, əsasən açıq drenaj kanallardan ibarət olan qurutma sistemlərinin yenidən qurulmasında, köhnə şumaltı torpaqlarda tikilir. Drenaj sistemləri, bir neçə fermer təsərrüfatı üçün ümumi olan, suyu açıq kanallara və ya iri beton kollektorlara axıdır.

Drenajın tikintisində Finlandiya istehsalı olan dar xəndəkli (19-24 mm) rotorlu və ya zəncirli işçi orqanlı drendüzən maşınlar və Hollandiya və ya Almaniyanın istehsal etdiyi xəndəksiz drendüzənlər istifadə edilir. Gilli qruntlarda az enerji tutumlu rotorlu drendüzənlər tətbiq edilir. Hər il 50 min ha sahədə drenaj tikilir [11].

Hər inzibati regionda (qraflıqda) mütəxəssis melioratorlar qrupu kənd təsərrüfatın inkişaf dövlət idarəsi ilə birgə çöl planalma işləri yerinə yetirilir və fermerlərin sifarişi ilə drenaj layihələndirilir. Drenaj hər sahə üçün hesabat düsturlarla layihələndirilir. Qrunzun qidalanması üçün axım modulu 0,5 l/s ha, səth qidalanması üçün aprel (qarərimə) və noyabr

(yağış) aylarında 1...4 l/s ha-dır. Drenlərarası məsafə gilli torpaqlarda 10 m, moren qumsal - 15 m-ə qədər və torflu torpaqlarda 24 m-dir.

İsveçin kənd təsərrüfatı universitetinin (Upsala şəhəri) prof. D.E.Eriksonun rəhbərliyi ilə – rəhbərlik və ölkədə torpaqların meliorasiya sahəsində koordinasiya etdiyi elmi mərkəzində artıq nəmləmiş torpaqlarının qurudulması və drenaj konstruksiyalarının və qurutma sistemlərinin təkmilləşdirilməsi üzrə tədqiqatlar böyük maraq doğurur. Burada müxtəlif qrunlar şəraitində boruvari drenajın təsiri və süzdürücü materiallarının effektivliyi və drenlərin konstruksiyaları öyrənilir, az sukeçirən qrunlarda drenajın layihələndirilməsi və tikinti metodları (xüsusilə kombiləşdirilmiş), drenaj işlərinin texnologiyası, drenlərin oxra ilə tutulmasına qarşı mübarizə metodları işlənib hazırlanır.

Son illər İsveçin mərkəzi və şərq rayonlarında az sukeçirən ağır torpaqlarda (40...50% gilli və lilli hissəciklərdən ibarət) örtülü drenajın tikintisi kifayət qədər geniş yayılmışdır. Ağır torpaqların meliorasiyası üzrə tədqiqatlar 1948-ci ildən aparılır. Təcrübə stansiyaların şaxələnməmiş şəbəkələrdə (təxminən 100), hidrogeoloji şəraitindən asılı olaraq, artıq nəmləmiş torpaqlarda qurutma üçün drenlərin parametrləri müəyyən olunur və konstruksiyaları öyrənilir.

Cədvəl 8

Süzülmə əmsalından asılı olaraq drenajın qurutma təsiri (Tomassona görə), lıveç

Süzülmə əmsalı, m/gün	Torpağın sukeçiriciliyi	Drenajın qurutma təsiri
0,01	çox az	zəif
0,01...0,1	az	həmçinin
0,1...0,3	orta	həmçinin
0,3...1,0	yüksək	çox yaxşı
1,0...10,0	çox yüksək	həmçinin
10	həmçinin	həmçinin

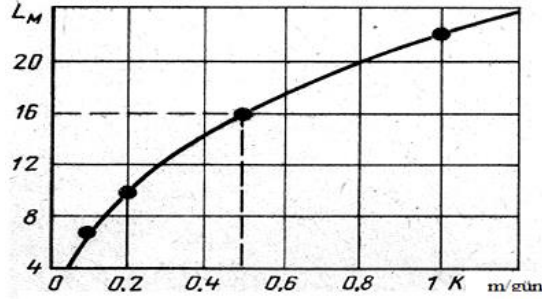
Ağır torpaqların qiymətləndirilməsində onları süzülmə əmsalı üzrə bölürlər: xeyli az sukeçirən (0,01...0,1 m/gün), orta sukeçirən (0,1...0,3 m/gün) və xeyli sukeçirən (0,3 m/gün çox). Drenajın işinin effektivliyi üçün torpağın strukturu və süzülmə əmsalı ilə asılılığın müəyyən edilməsi vacibdir. 1m³ gilli torpaqlarda diametri 1 mm və böyük məsaməliklərinin sayı 1000-dən çox olması bitkilərin intensiv boyatma və inkişafı üçün lazımı şərait hesab olunur.

Süzülmə əmsalından asılı olaraq torpaqların drenlənmə qabiliyyətinin təsnifatı Xakansonun, Berqmundun və Eriksonun təcrübələri ilə sübut olunur.

Süzülmə əmsalı 0,1... 0,3 m/gün və çox olan torpaqlarda drenaj qrun və səth sularını səmərəli axıdır. Az süzülmə əmsallı torpaqlar çox gec drenlənilir, amma süzülmə əmsalı 0,01 m/gün olduqda suyun drenlərə tərəf hərəkəti kritiki ləngiyir. Belə torpaqlar drenajla fasiləsiz və fasiləli süzdürücü materialların tökülməsi, tarlaların səthinin əsaslı hamarlanması, səth suların yaxşı axıdılması üçün şırımların çəkilməsi ilə tamamlanır.

Drenlərarası məsafənin təyin edilməsi üçün torpağın süzülmə əmsalına görə Xuqxaudtun düsturu üzrə alınmış nəzəri asılılıqdan istifadə olunur (şəkil 2). Bu halda 5

gündə yağıntıların orta miqdarı 7 mm/gün (0,007 m/gün) təşkil edir, torpaq profilinin strukturu eyni cinslidir, 1,5 m dərinliyə qədər süzülmə əmsalı eynidir. Müəyyən edilmişdir ki, hesabatla təyin edilmiş drenlərarası məsafə 40 sm-dən az olmayaraq qurutma normasını təmin edir [2].



Şəkil 2. Drenlərarası məsafənin torpaqların süzülmə əmsalından nəzəri asılılığı.

Tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, torpaqların həddən artıq sıxlaşması onların sukeçiriciliyini kəskin pisləşdirir və drenajın işini çətinləşdirir. İsveçdə 40 min hektara yaxın çox ağır gilli torpaqlar (süzülmə əmsalı 0,01 m/gün-dən az) becərilir.

Belə torpaqlarda drenlər şum qatına kimi süzgəc materialı ilə doldurulur. Həm də şırımlama, yumşaltma mütləq aparılır, açıq və örtülü tipdə suuducu quyular tikilir. Yüngül gillərdə süzülmə əmsalı dərinliyə doğru getdikcə azalır.

Bu cür gillərdə aktiv profilin çox da böyük olmayan dərinliyi nisbətən intensiv drenaj tələb edir və bu halda profildə torpağın sıxlaşması üfüqi axını həddən çox azaldır. Ölkənin mərkəzi və şimal zonalarında 40 min hektara qədər yüngül gilli torpaqlar vardır.

Şumlanan və həm də şumaltı sıxılmış qatda torpağın becərilməsi nəticəsində süzülmə əmsalı dəyişilir. Bu halda effekt həm pozitiv – şum qatının mexaniki yumşaldılmasında, həm də neqativ-torpağın ağır avadanlıqlarla sıxlaşmasında ola bilər. Becərmənin ən çox təsiri gilli torpaqlarda 30 sm-dən 40 sm-ə qədər dərinlikdə aydın görünür. Traktorlarla becərilən sahələrdə torpağın sıxılması süzülmə əmsalını 100 dəfə azalda bilər. Bir o qədər də torpağın hava keçiriciliyini azalda bilər.

Son dövrdə İsveçdə kombinəlaşdırılmış və həm də süzdürücü kolonkalarla gücləndirilmiş drenaj sistemləri tədqiq olunur. Kombinəlaşdırılmış sistemin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, qum-çınqıl örtüklü adi drenaja perpendikulyar olaraq eni 6 sm və dərinliyi 60 sm olan yarıqlar çəkilir. Bunun üçün diskli işçi orqandan istifadə olunur. Yarıqlararası məsafə 6 m, yarıqlar sonra yer səthindən 10 sm dərinliyə qədər çınqılla doldurulur. Belə drenaj ağır gillərin qurudulması üçün tövsiyə olunur; bu halda əsas drenlərarası məsafəni xeyli artırmaq olar.

Süzdürücü kolonkalı sistemlər, drenajın etibarlılığını və səmərəliliyin yüksəltməklə, süzülmə əmsalı 0,01-dən 0,1 m/gün olan torpaqlarda tövsiyə olunur. Kolonkalar – xırda dəlikli tordan hazırlanmış qollardan ibarət olub, dren çınqıl materialı ilə doldurulur, və hər 5 m-dən bir drenaj xəndəyə şaquli qoyulur.

Drenaj xəndəyindən çıxarılan ana qrunut humuslu qrunutla qarışdırılaraq əks xəndəyə

tökülür və drenin üstündə təbii süzgəc qatı yaradır.

Drenajın tikinti dəyəri 1 ha 9500 krondur: o cümlədən layihələndirməyə -500, borular və başqa materiallara- 4000, süzgəc materiallara -500, podrat işi - 3500, fermerlərin xüsusi işi – 1000 krondur.

Finlandiyanın 337 min.km² ərazisinin 31,6 min km² göllər, 217,7 meşə və 27 min km² kənd təsərrüfatında istifadə edilir. Ölkənin təxminən üçdə bir hissəsi qütb dairəsindən kənardadır. Dərə-təpəli relyef dəniz səviyyəsindən bir az yüksəkdədir: şimalda və şimali-şərqdə 600 m-ə və mərkəzi rayonlarda 50 m qədərdir (bəzi yerlərdə 200-250 m qədər). Dəniz səviyyəsindən bir qədər yuxarıda yerləşən sahil yanı rayonlar düzənliklərdən ibarətdir [11].

Finlandiyanın iqliminə isti Qolfstrim xoş təsir göstərir, həmçinin onun ərazisində yerləşən körfəzlər və çoxlu sayda göllər əlverişli təsir göstərir. İqlim şimaldan cənuba çox dəyişilir. Cənub rayonlar üçün orta illik temperatur 4-5°, mərkəzi 2-3°, Laplandiyada isə mənfi 1°-dir. Cənubda vegetasiya dövrünün temperatur cəmi 1300°, mərkəzi rayonlarda 1100° və qütb dairəsi rayonunda 700-800°-dir. Finlandiyanın cənub hissəsində 600-700 mm, mərkəzi rayonlarda 400-600 mm və şimalda 400 mm-dən az atmosfer yağıntılar düşür. Ümumiyyətlə, yayın əvvəli əsasən sahilyanı rayonlarda ilin quru vaxtı, payız isə yağıntılı sayılır. Finlandiyanın torpaqlarının əksəriyyəti moren mənşəlidir.

Gilicəli fraksiyalı torpaqlar əkinçilik üçün daha əlverişlidir, və bütün kənd təsərrüfatı istifadəsi üçün yararlı torpaqların 31%-ni təşkil edir. Sahilyanı rayonların turş torpaqları və bütün torpaqlar müntəzəm olaraq əhənglənmə tələb edir. Bütövlüklə, bütün növ torpaqların ölkə üzrə meşə və kənd təsərrüfatının müvəffəqiyyətli inkişafı üçün meliorasiyaya və birinci növbədə qurutmaya ehtiyac vardır.

Meşə ölkəyə çoxlu gəlir gətirir, ona görə meşə ərazisinin bir çox hissəsində qurutma meliorasiya olunub, ya da aparılır. Kənd təsərrüfatı statistika mərkəzinin məlumatlarına əsasən, 2,7 mln. ha kənd təsərrüfatı istifadəsində olan torpaqların 90%-dən çoxu qurudulub. Kənd təsərrüfatı bitkiçiliyinin bazası həm də meliorasiya olunmuş torpaqlardır. İndiki vaxtda Finlandiyada sahələrin 2,4 mln. ha kənd təsərrüfatı torpaqlarının təxminən 1 mln. ha qurudulub. Fin mütəxəssislərin fikrincə yalnız 300 min. ha torpaqları qurutmadan istifadə etmək olar. Qalan torpaqlar isə drenajın tikintisini tələb edir.

Finlandiyada torpaqların qurutmasında texniki siyasətini Xelsinkiyə yerləşən Örtülü drenaj mərkəzi (ÖDM) aparır. Tərkibinə quberniyanın heç olmasa bir nümayəndəsi daxil olan xüsusi torpaq sahibləri tərəfindən yaradılmış bu təşkilat müvəkkil komissiya tərəfindən idarə olunur. ÖDM öz ştatında örtülü drenaj sahəsi üzrə dairə ərazilərinə xidmət edən 100-dən çox texniklər saxlayır. Onlar fermerlərə örtülü drenaj sistemlərinin istismarı, onların nasazlıqların səbəbləri haqqında məsləhətlər verirlər. ÖDM örtülü drenajı, magistral kanalları, təsərrüfat yolları, suvarma sistemləri (adətən yağışyağdırma ilə) layihələndirir. Bundan başqa, Mərkəz texniki məsələlər üzrə məsləhətlər verir, işlərin icra olunmasına nəzarət edir, onların qəbul olunmasını həyata keçirir, örtülü drenaj üzrə texnikləri öyrədir,

elmi fəaliyyətində iştirak edir, toplanmış istehsalat təcrübəsini ümumiləşdirir (ümumi nəticə çıxarmaq), təlimat hazırlayır.

Finlandiyanın fermer təsərrüfatları böyük olmayan sahə ilə fərqlənir (adətən 10-25 ha). Əksəriyyəti bu torpaqlarda mövcud olan açıq şəbəkələrinin əvəzinə örtülü drenajın tikintisi yerinə yetirilir. Açıq kanallar, bir qayda, olaraq yerin mailliyinin eninə yox, uzununa yerləşdirilir. Bu da torpağın əsas becərilməsini hər 8-10 m-də yerləşən (ilk əvvəl şumlama) kanallara paralel təmin etmək üçün görülür. Bununla, mailliklə kəsilən şırımlar yer üstü suların tez bir vaxtda kənarlaşdırılmasına səbəb olur. Kanallar isə yerüstü suların qismən daxil olmasına səbəb olur, həm də şumaltı horizontu drenləyir. Torpaqların qurutma tələbatı fermerin təsərrüfat fəaliyyətinə əsaslanaraq müəyyən olunur.

ÖDM məlumatlarına əsasən, Finlandiyada örtülü drenaj şumlanan sahəni 15-20 %-ə qədər artırılmasına imkan verir; torpaqların becərilməsini və məhsulun yığılmasını sürətləndirir; yanacaq sərfini və əl əməyini ixtisar etməyə; bir həftə qabaq yaz işlərinin başlanmasına; alaq otları ilə, bitki xəstəlikləri və ziyanverici həşaratlarla mübarizəni asanlaşdırır; torpağın strukturunu və su rejimini yaxşılaşdırır; mexanizmlərin keçməsinə yaxşılaşdırır; təkrar səpini ixtisar edir; məhsulun keyfiyyətini yüksəldir.

Finlandiyada bir qayda olaraq polivinilxlorid (PVX) drenaj borulardan istifadə olunur. Əgər 1975-ci ildə PVX boruların istifadə olunması 4 % təşkil edirdirsə, 1985-ci ildə təxminən 50, 1987-ci ildə -67 % təşkil etmişdir [13,14].

1982-ci ildə bir hektar sahədə örtülü drenajın tikintisinə 5 min marka sərf olunub. Bugünkü vaxtda qiymətlərin dəyişməsi nəticəsində bu xərclər bir hektar sahəyə 1 m drenaja 15 marka olmaqla 9 min marka/ha-dır.

Son vaxtlar Finlandiyada hər il təxminən 35 min ha torpaq qurudulur. Dövlət qurudulma işlərinin maliyyələşdirmədə fermerlərə sərfəli kreditlər verməklə köməklik göstərir. Ümumi olaraq örtülü drenajın tikintisində 40% materiallar, 44%-tikinti işləri, 8 %-ə qədər torpaq sahiblərinin işləri və 8% sair sərfələr (layihələndirmə, sığorta) təşkil edir. Hər il ÖDM tərəfindən təxminən 33 min ha sahədə örtülü drenaj layihələri təşkil olunur, onlardan 1,5...2,6 min ha-da yenidən qurma layihələri aparılır. ÖDM-də 1986-cı ildən örtülü drenajın avtomatlaşdırmış layihələndirmə sistemi fəaliyyət göstərir. Finlandiyada örtülü drenajın layihələndirməsinin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, drenajın parametrlərinin əsaslandırılmasında analoji obyektlərin məlumatlarından istifadə edilməsidir.

Orta hesabla Finlandiyada drenajın xüsusi uzunluğu 570 m/ha-dır. Son illər nəmliyin çox olması və torpağın şumaltı horizontun sıxlaşması örtülü drenajın xüsusi uzunluğunu bir qədər çoxaldır (dərindən yumşaltma və krotlama Finlandiyada istifadə olunmur). Həm də kənd təsərrüfatı maşınların kütləsinin çoxalması drenlərin xüsusi uzunluğunun artmasına səbəb olur. Drenlərarası məsafə az olmaqla 6 m təşkil edir. Onun təyin edilməsində yerin mailliyi, torpağın qatları, şumlamanın istiqaməti nəzərə alınır. Cədvəl 9-da mailliyi olmayan sahələrin qurutmada qəbul olunmuş drenlərarası məsafələr verilir.

Mailliyi olmayan ərazilərin qurutmada drenlərarası məsafələr

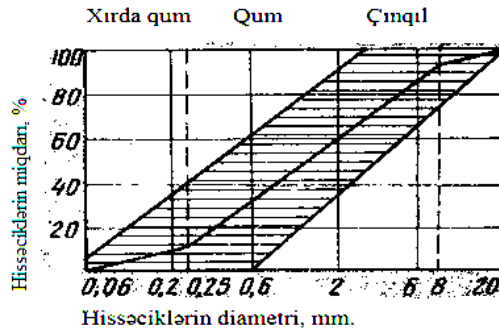
Torpağın tipi	Drenlərarası məsafə	Drenajın uzunluğu
	m	m/ha
Ağır gil və gillicə	14...16	630...700
Dənəvər xırda qum	20...26	400...500
Dənəvər iri qum	30...40	250...330
Lilli gil və gillicə, 1 m dərinliyinə qədər çatlanmış	30...60	170...330
Çatlanmış lilli torpaqlar	18...20	500...550
Torflu torpaqlar	16...20	500...630

Minerallaşmış torpaqlarda drenin dərinliyi 1...1,1 m, torflu torpaqlarda 1,2...1,5 m-dir. Drenlərin minimal dərinliyi 20 sm qədər azdır. Diametri 40 mm olan drenlərin minimal mailliyi 0,003, təzyiqli qrunnt suları olan yerlərdə isə 2 dəfə çox olmaqla qəbul edilir. Su ilə basılmış rejimdə olan drenin minimal mailliyi 0,002-dən 0,0005-ə qədər dəyişilir. Qurutmanın minimal norması mineral torpaqlarda 40-50 sm və 60...70 sm torflu torpaqlarda qəbul olunub. Finlandiyada XVI əsrdə tikilmiş birinci örtülü drenaj sistemi daşdan və üstü torf, ağac budaqları və tozağacı qabağı ilə örtülmüşdür.

Birinci saxsı drenaj borular 1852-ci ildə, onları istehsal edən maşın (cihaz) isə 1857-ci ildə İngiltərədən gətirilmişdir. 1906-cı ildə Finlandiyada saxsı borular istehsal edən xüsusi zavod tikilmişdir.

İndiki vaxtda növbəti konstruksiyalı drenaj tikilir. Plastmas və ya saxsı borular, eni 17 və ya 23 sm olan dar xəndəyin dibinə düzülür, onlar üstədən 3-5 sm qalınlığında çınqılla, sonra 20-30 sm humuslu torpaqla örtülür və daha sonra xəndək yer səthinə qədər qazılmış qrunntla doldurulur [11].

Alınmış təcrübə əsasında Finlandiya mütəxəssisləri çınqılın qranulometrik tərkibini müəyyən edən tələblərin nomogrammasını işləyib hazırlamışdılar (şəkil 3).



Şəkil 3. Süzdürücü örtükdə olunan çınqılın iriliyi.

Aşağıdakı şərtləri təmin edən çınqılın tərkibi optimal hesab olunur [11,19]:

$$\left(\frac{d_{15}^{\phi}}{d_{15}^{rp}}\right) \geq 4 \quad \text{və} \quad \left(\frac{d_{15}^{\phi}}{d_{85}^{rp}}\right) \leq 3 \quad (4)$$

burada d_{15}^{ϕ} – süzgəc hissəciklərin diametri, onların miqdarının 15%-nə uyğun; d_{15}^{rp} və d_{85}^{rp} – drenlənən qrunntun hissəciklərin diametridir.

Finlandiyada rulon materiallardan istifadə etmirlər, amma son illər mütəxəssislər onlara böyük maraq göstərir. Az miqdarda yonğar, saman və kokos liflə örtülmüş (oxrla mübarizə üçün), Almaniyadan gətirilmiş plastmas borular istifadə olunur. Plastmas boruların tərbiqi boruların oxlaşma ilə mübarizəni çətinləşdirdi. İndiki vaxtda oxlaşmaya qarşı universal vasitələr tapılmayıb. Fin mütəxəssisləri qrunnt sularda dəmir turşusunun və pH mühitin miqdarından asılı olaraq oxlaşma təhlükəsinə görə Almaniyada təsdiq olunmuş qurudulan obyektlərinin təsnifatını istifadə edirlər (cədvəl 11).

Cədvəl 10

Drenaj axımının hesabat modulu

Torpağın tipi	Hesabat drenaj axımı	
	l/s 1 ha	mm/gün
Sıxlaşmış torpaqlar-hamar sahələr	1	9
Torflu torpaqlar-hamar sahələr	0,8...0,9	7...8
Başqa torflu torpaqlar	1	9
Dənəvər xırda qum	0,8...0,9	7...8
Lil və çatlaq-çatlaq lilli gil	0,6	5
Sıxlaşmış torpaqlar-yamaclar	0,5...0,8	4,7
Təzyiqli su ilə qidalanan yamaclar	2,4...4	17...35

Eyni vaxtda 1983-cü ildə U.Peltomaa tərəfindən işlənilib hazırlanmış başqa bir təsnifat da vardır. Amma oxlaşma ilə mübarizə üçün tövsiyələr işlənilib hazırlanmayıbdır.

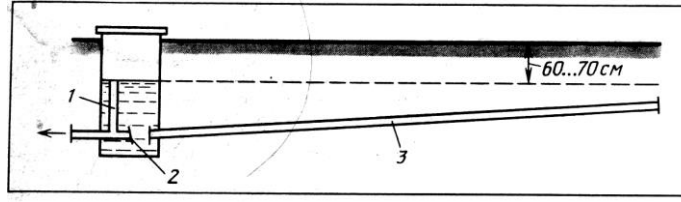
Cədvəl 11

Drenlərin oxlaşma etimalının təsnifatı

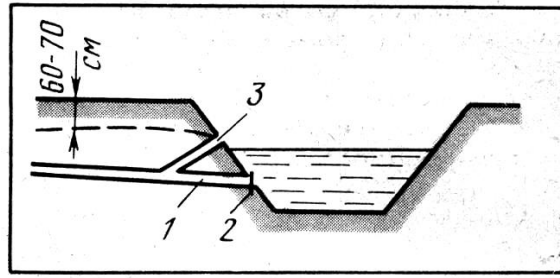
Boruların oxlaşma ehtimalı	Fe ²⁺ miqdarı, mq/l	
	pH < 7	pH > 7
Çox az	0,5	1
Aşağı	0,5...1	1...3
Orta	1...3	3...6
Yüksək	3...6	6...9
Çox yüksək	> 6	> 9

Praktikada örtülü drenajın oxlaşma təhlükəsinə qarşı (3...5 mq çox Fe²⁺ bir litrə suya) drenajın basılmış rejimdə qurulması, drenlərin və kollektorların yuyulması, kokos lifli filtrlərin istifadəsi nəzərdə tutulur. “Paloxeymo” (A.Kananen) firmasının məlumatlarına əsasən, belə hallarda drenlərin daha dayaz qoyulması, drenaj boruların yuxarı hissəsində suqəbuledici dəliklərin qurulması (xüsusi konstruksiyalar işlənilib hazırlanıb), suqəbuledici dəliklərin diametrin kiçikləşdirməsi səmərəlidir.

Oxlaşmaya qarşı mübarizədə drenyuyan maşınlardan geniş istifadə olunur və xüsusi mənsəb qurğular qurulur (şəkil 4 və 5), mütəmadi olaraq bağlayıcıların açılması nəticəsində drenajın öz- özünə yuyulması və eyni vaxtda onu basqılı vəziyyətdə saxlanmasını təmin edir.



Şəkil 4. Drenajın öz- özünə yuyulmasını təmin edən baxıcı quyunun konstruksiyası: boşaldan boru; 2- bağlayıcı; 3- dren.



Şəkil 5. Qrunt suların tərkibində yüksək dərəcədə turşumuş dəmirinin olduğda mənsəb qurğunun konstruksiyası: 1,3 – drenlərin mənsəbi; 2 – bağlayıcı.

Əgər Fe^{+2} -nin miqdarı 15 q/l-dən çox olmazsa, hesab olunur ki, plastmas drenajı mütəmadi yuyaraq normal halda istismar etmək olar. Fermer yumanı özü, ya da xüsusi təşkilatlara haqqı ödəyərək həvalə edir.

Örtülü drenajın əsas tikinti üsulu– darxəndəkdir. Ölkədə xəndəyin qazma eni 17...23 və 22...27 sm olan iki tipdə “Mara” firmanın drendüzənlərin (300 maşın) böyük parkı var. Onların məhsuldarlığı uyğun olaraq ildə qurudulmuş torpaqların 100...120 ha və 220...260 ha təşkil edir. Praktiki olaraq hər drendüzən çınqılın tökməsi üçün xüsusi araba ilə təchiz olunur. Moren daşlı torpaqlarda bir çalovlu ekskavatorlar (40 dənə) istifadə olunur. Həm də 6 xəndəksiz drendüzən var.

Tikinti müddəti cənubda 120 gün və ölkənin şimal hissəsində 100 gün təşkil edir. Drenajın 1 m tikintisinin qiyməti təxminən 15 marka təşkil edir. Drenlərin tikintisində yoxlama nivelirləmələr hər 2 m-dən aparılır. Adətən tikinti briqadanı fermer və ailə üzvləri daxil olmaqla 3-5 nəfər təşkil edir. Tikinti briqada (3-5 nəfər) bir gündə 1500...1700 m drenaj döşəyir. Darxəndəki drendüzən çınqıl üçün araba və birçalovlu ekskavator istifadə olunur. Keramiki boruların düzülməsində briqadanın tərkibi 2 nəfər çox və boruların nəqli və paylanması üçün traktor lazımdır. Boruların materialını (saxsı ya da plastmas) fermer özü seçir. Tipik obyektə 15 ha sahədə drenajın tikilmə müddəti təxminən iki həftə təşkil edir. Ot biçilən sahələrdə drenaj adətən avqust-oktyabr aylarında qoyulur. Nəmli vaxtı drenajın qoyulması lazımi olan effekti vermir. Qış vaxtı, əsasən də təzyiqli sularla qidalanan torpaqlarda 1...2% drenaj tikilir. 1981-1982-ci illərdə fin mütəxəssisləri 92 örtülü drenaj sistemlərində əsaslı çöl tədqiqatları aparmışdılar. İşlər Xelsinski Universitetin alımləri (M.Puustinen, A.Pexkonen) Örtülü Drenaj Mərkəzinin mütəxəssislərin cəlb edilməsi ilə yerinə yetirilmişdir. Ümumi olaraq, 530 müxtəlif nasazlıqlar qeydə alınmışdır. Onlardan

40,3 %-i yerüstü axının kifayət olmadığı, 22,4%-drenaj boruların lillə tutulması ya da oxralama ilə drenlərin mailliyinin və diametrlərin az olması, 15,5 %-drenaj boruların su-qəbuledici dəşiklərin və süzgeclərin lillənməsi, 3,5%-kollektorların mənsəblərin boğulması və lillənməsidir. 18,3% örtülü drenajın zəif işləmənin səbəbləri dayaz ötürücü kanalları, torpağın səthinin çökməsi və yük götürmə qabiliyyətinin kifayət qədər olmamasıdır.

Fin mütəxəssislərin fikrincə, drenaj tikintisinin illik həcmində kifayət qədər qurutmamış torpaqların ümumi sahəsi 2,5 %-ə çata bilər, bu həcmnin 51,2%-i layihənin çatışmazlıqları, ilə ən əsas obyektin təbii xüsusiyyətlərinin düzgün öyrənilməsi ilə əlaqədar izah olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, ölkədə hökumət tədqiqat müəssələrin təcrübə təsərrüfatlarında və fermer mülklərinin böyüməsi üzrə işlər aparılır.

Finlandiyada cəmi 9 institut və 14 təcrübə stansiya var, 1959-1973 illərdə isə 5 ha-lıq təsərrüfat sahələrin sayı 10 %-ə qədər ixtisar olunmuşdur [11,13].

Kənd təsərrüfatı bitkilərin məhsulunun yüksəlməsində əsas rol gübrələr oynayır, əsasən də mineral gübrələr. Kənd təsərrüfatı torpaqların hər hektarına 1959-cü ildə -76,3 kq (azot 18,9; fosfor 34,6; kalium 42,3), 1974-cü ildə 215 kq (azot 77,2; fosfor 76,6; kalium 61,8 kq) verilmişdir. Böyük diqqət mineral gübrələrin verilmə üsullarına verilir. Yerüstü üsulla mineral gübrələrin cəmi 15 %-i, 85%-i isə “Yuuko” aqreqatın köməyi ilə kökün qidalanması üsulu ilə.

Kimya və fizika elmi-tədqiqat institutunun məlumatlarına əsasən, mineral gübrələrlə kök hissəsinin qidalanması – effektiv və perspektiv olan işdir. 50 kq azotun verilməsi nəticəsində yerüstü üsulda nisbətən məhsuldarlığın artması müşahidə olunmuşdur: yazlıq buğda-46 kq/ha, arpa -73 kq/ha, yulaf -35 kq/ha; 100 kq azotun verilməsi nəticəsində - yazlıq buğda- 55 kq/ha, arpa – 86 kq/ha, yulaf – 48 kq/ha; 150 kq azotun yazlıq buğda – 47 kq/ha, arpa-48 kq/ha, yulaf -27 kq/ha.

Açıq torpaqda tərəvəzlərin yetişdirilməsi zəif inkişaf edir. Tərəvəzlərin 82%-i parnik və istixanalarda yetişdirilir.

Finlandiyada suvarma əkinçiliyi son illərdə inkişaf etməyə başlamışdır. Suvarılan torpaqların sahəsi indiki vaxtda bütün kənd təsərrüfatı sahələrin 2 %-ni təşkil edir. Buna baxmayaraq, professor P.Elonenin fikrincə bu meliorasiya üsulu olduqca effektivdir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılması nəinki buğdanın 43 %, ot biçimin və mədəni otların 58-59%, kartofun və çuğundurun 25-30 % artırır, həm də mayın birinci dekadasında və erkən əkinə imkan verir. Çünki, burada iyun və iyul aylarında kənd təsərrüfatına ziyan verən quraqlıqlar başlanır. Finlandiyada kənd təsərrüfatı istehsalı birbaşa meliorasiya olunmuş torpaqların istifadəsindən bilavasitə asılıdır.

Kənd təsərrüfatı təcrübələr və elmi məlumatlar göstərir ki, meliorasiya olunmuş torpaqların səmərəli istifadəsinə aşağıda göstərilən faktorlar təsir edir: layihənin mükəmməlliyi, tikintinin keyfiyyəti, sistemlərin istismar səviyyəsi. Mütəxəssislər və fermerlər

inanırlar ki, layihə zamanı və sistemlərin tikintisində buraxılmış nöqsanları, hətta yaxşı istismarı dövründə belə düzəltmək qeyri- mümkündür.

Finlandiyada layihə və axtarış işləri “Örtülü drenajın tikintisi” cəmiyyəti tərəfindən aparılır. Cəmiyyət qurutma sistemlərin tikintisində və tikinti materialların keyfiyyətinə nəzarət edir, həm də fermer-torpaq istifadəçilərin razılığı ilə xüsusi tikinti təşkilatlarla, qruplarla və meliorativ maşınların fermer-sahibkarlarla iş əlaqəsi yaradır. Bütün bu işlərə fermer-torpaq istifadəçiləri cəmiyyətə meliorasiya obyektinin tikintisində dəyərinin 4 %-ə qədərini ödəyir. Cəmiyyət qurutma sisteminin 2 il istismar müddətinin iş rejiminə məsuliyyət daşıyır. Bu müddət ərzində ortaya çıxan bütün nasazlıqlar cəmiyyət ya da işləri aparan tərəfindən aradan qaldırılır. İki ildən sonra bütün sistem fermer-torpaq istifadəçisinin iştirakı olması ilə yoxlanılır, bundan sonra ona sistemlərin istismarı üzrə təlimatlar, icraedici və başqa sənədlər verilir və obyektin son təhvilə aparılır.

Cəmiyyətin məlumatlarına əsasən, orta hesabla saxsı drenajla torpaqların qurutması 2,5-3,0 min fin marka, ya da təxminən 500-600 rubl hektara (1976) başa gəlir. Onun 40 %-i tikinti materiallarının alınmasına sərf olunur. Deməli, 1 m saxsı borucuğun qiyməti 1,2-1,4 marka və ya 24-28 qəpikdir. Tikinti materiallarının yüksək keyfiyyətinə, lazımlı olan armaturlara və daşıyıcı vasitələrə çox diqqət yetirilir. Deməli, obyektə saxsı borular xüsusi konteynerlərdə ya da paketlərdə çatdırılır. Paketlərin və konteynerlərin forması və saxsı boruların miqdarı olduqca müxtəlifdir. Saxsı borular yüksək keyfiyyəti ilə fərqlənirlər. Boruların başları əsaslı yonulub ki, onları 0,5-1,5 mm məsafə ilə baş-baş otuzdurmağa imkan verir. Saxsıdan olan hissələrinin çeşidi genişdir. Finlandiyada gilli torpaqlarda saxsı drenajın düzülməsində boru xətti səthinin örtülməsində mamır və ya şüşə parça istifadə olunmur. Xəndəyə düzülmüş drenaj xəttinin qalınlığı 10-15 sm olan 0,5-3,0 mm-lik iridənəli qumla örtülür, borunun diametrindən asılı olaraq.

Finlandiyada gilli torpaqlarda örtülü drenaj sistemlərin tikintisi yüksək dərəcədə mexanikləşdirilməsi ilə, əsasən “Mara” aqreqatların istifadəsilə fərqlənir. Bu maşının iş qabiliyyəti drenlərarası 18-20 m olduğu halda növbədə 2-4 ha təşkil edir. Qurutmada xəndəyin eni 17-26 sm-dir. Belə xəndək üçün az miqdarda iridənəli qum tələb olunur. Süzgəc örtükdən sonra xəndəyi qumla doldururlar.

Finlandiyada aqromeliorativ tədbirlərə gilli torpaqlarda, əsasən də krotlamaya, dərin şumlamaya, torpaqların şırımlamasına böyük əhəmiyyət verilir. Torpağı 30 sm dərinlikdə şumlayanda, 20 sm dərinliklə müqayisə etdikdə, dənli bitkilərin məhsuldarlığı yüksəlir: ağır torpaqlarda – 230 kq, orta – 600 kq, yüngül torpaqlarda isə -840 kq qədər yüksəlir.

Layihə və tikinti işlərinin mükəmməlliyi, yüksək məlumatlarla, materiallarla aparılan və daimi işlərə nəzarət etməklə qurutma sistemlərin etibarlı işinə qərantiya verməklə və torpaq istifadəçilərə meliorasiya olunmuş torpaqların az əmək və pul xərclərinin istifadə etməklə uzun müddətli istismarını təmin edir. İstismar tədbirləri drenaj mənsəblərinin, quyuların və qurudulma şəbəkələrinin başqa elementlərin yazda və yağış yağan müddətdə

yığılan zibil və çöküntülərdən təmizlənməsindən ibarətdir.

Saxsı örtülü drenaj sistemlərdə birinci 20 ildə mənşəblərin təmizlənməsi hər 2 ildən, quyuların təmizlənməsi hər 5 ildən, açıq şəbəkələrin təmiri (kanallar və suqəbuledicilər) 7-10 ildən aparılması tövsiyə olunur.

Almaniya qurutmaya ehtiyacı olan torpaqların sahəsi 4 mln.ha-dır. Onun 3 mln. hektarı qurudulmuşdur. Əvvəllər qurutma hər 20...30 m-dən drenaj xəndəyinə düzülmüş saxsı drenajın köməyi ilə aparılıb. 1957-ci ildən saxsı borular plastmas borularla əvəz olundu. Drenajın qurulmasında uzunsov elastik borulardan istifadə olunması məhsuldarlığın kəskin yüksəldilməsinə imkan verdi [1,17].

Boruların xəndək üsulu ilə düzülməsində (zəncirli darxəndəkli drendüzənlərlə) məhsuldarlıq 1-3 km/gün, xəndəksiz üsulu ilə 13 km/gün-dir. Amma sonuncunun tətbiqi nəmliyin plastiklik həddindən aşağı olan torpaqlarda mümkündür, əks halda xəndəksiz drendüzənin bıçağı, torpaq kapilyarları sıxmaqla torpağı bərkidir. Nəticədə dren ətrafı zonada torpağın sukeçiriciliyi azalır, filtrasiya prosesi praktiki olaraq uzun müddətdə dayanır.

Drenaj yüksək və həm də zəif aerasiya olunmuş qələvi və turş torpaqlarda tikilir. Borular 1,5...3 m dərinlikdə düzülür. Xəndəklər yer səthindən 50-60 sm dərinliyə qədər çınqıl və ya başqa yaxşı süzdürücü materialla doldurulur. Sonra drenaj xəndəklərinə perpendikulyar dərin yumşaltma aparılır.

Müəyyən edilmişdir ki, drenaj borularının hazırlanmasında 30 ildə istifadə olunan polivinilxloridin və polietilenin xassələri qurutma sistemlərin istismarında pisləşməmişdir. Qeyd olunur ki, mənfi temperaturda PVX borularının tez sınması müşahidə olunur. Polietilen borular üçün temperaturun həddi 40°C-dir. Buna baxmayaraq, PVX borularına üstünlük verilir, ona görə ki, polietilen borularda şüşəqəbuledici deşiklər (əsasən, hamar) böyük miqdarda metal oksidləri ilə tutulur. Onları kənarlaşdırmaq üçün hər 3-4 ildə 1 dəfə drenaj boru xətləri yuyulur.

Qoruyucu süzdürücü materialı (QSM) kimi torf və şüşəlifli materialların kombinasiyasından, ağac yongarı, küləş, əsasən – hind qozu lifi istifadə olunur.

Almaniyada “Drossbax” şirkətinin büzməli plastmas drenaj boruların istehsalı üzrə qurğuları və texnoloji xətləri yüksək göstəricilərə malikdir.

“Battenfeld” şirkətinin ekstruderləri yüksək məhsuldarlıqla (800...1000kq/saat), şneklərin az yeyilməsi, idarəçiliyinin yüksək avtomatlaşdırılması ilə fərqlənir. Şirkətin 1600 mm diametrdə olan boruların istehsal təcrübəsi vardır.

Almaniyanın “Unikor QmbX” şirkəti plastmas boruların hazırlanması üçün avadanlıqların istehsalı üzrə ixtisaslaşmışdır: diametri 1100 mm-ə qədər yüngülləşdirilmiş və 800 mm qədər standart büzməli borular istehsal edə bilər.

Almaniyanın “Xelkel” şirkəti polimer materialların istehsalı üzrə texniki köməyin göstərilməsində maraqlıdır. Şirkətin spesifik məmulatların istehsalı üçün resentlərin hazırlanması, plastifikatorların və stabilizatorların alınması, həm də sürtkü materialların

buraxılmasında təcrübəsi vardır [9].

Almaniya hər il bir neçə min km uzunluqda plastmas drenaj tikilir. 1962-ci ildə 40 mm diametrdə büzməli drenaj borunu döşəyən passiv işçi orqanlı xəndəksiz drendüzən sınaqdan keçirilmişdir. Maşın 2,5 km/saat sürətlə dren döşəyir.

Almaniyada hazırlanmış GFR-2 Eberqardt drenaj maşınının (kanav frezi) köməyi ilə drenajın tikintisinin səmərəliliyi yüksəkdir. Bu maşın hər cür qruntlarda işləyə bilər. Maşın 1,5 m qədər dərinlikdə və 30 sm qədər enində xəndək qazır, drenaj boruları düzür və özüdə xəndəyi doldurur.

Drenajın dərinliyi və mailliyi məftillə işləyən elektromaqnit datçikin köməyi ilə avtomatik nizamlanır. Drenaj xəndəyin dərinliyi 1 m və eni 25 sm olduğu halda maşının məhsuldarlığı 120 m/saatdır.

“Dinapak” şirkətinin (Almaniya) drendöşəyən maşınları geniş tətbiq diapazonuna malikdir (cədvəl 12). Maşınların işçi orqanları onların müxtəlif diametrlərdə drendöşənməsinə və başqa sahələrdə boruların düzülməsinə imkan verir. Drenlər darxəndəkli və xəndəksiz üsullarla tikilir. Darxəndəkli üsulla xəndəyin eni 24-60 sm, dərinliyi 180...600 sm, xəndəksiz üsulla yarığın eni 10 sm, dərinliyi 170-190 sm-dir. İşçi sürəti darxəndəkli üsulda 20-dən 32 m/dəq-dir [9].

Cədvəl 12

“Dinapak” şirkətinin drendöşəyənlərin texniki xarakteristikası (Almaniya)

Göstərici	Model					
	1800	3000	3600	525	784	624
	Darxəndəkli			Xəndəksiz		
Drenajın döşənmə üsulu kütlə, t	11,5	16	20	23	20	30
Qazmanın maksimum dərinliyi, mm	1800	2000	6000	2800	1700	1900
Xəndəyin eni, mm	240	280	260	600	100	100
Mühərrikin gücü, kVt	112	196	235	235	196	316
Maksimum nəqliyyat sürəti, km/saat	4,9	5,9	3,8	3,8	6,8	8,0
İşçi sürəti, m/dəq	0...32	0...35	0...20	0...23		
Qrunta düşən təzyiq, kq/sm ²	0,21	0,33	0,3	0,26	0,26	0,29

Aşağıdakı bəzi xarici ölkələrdə kənd təsərrüfatı torpaqlarında drenajın tətbiqi və tətbiqinin göstəriciləri haqqında məlumatlar verilir.

Fransada qurutma meliorasiyanın başlanması XVI əsrə aiddir. 1807-ci ildən hökumət lazım olan torpaqların qurutmasına icmanı məcbur etdirmək hüququna malik idi. 1856-cı ilə qədər Fransada 35 min ha torpaqlar drenlənmişdir. Bu sahədə Prusiyada, Avstriyada və Saksoniyada böyük həcmdə qurutma işləri aparılmışdır. Belçikada 1849-1857-ci ilə qədər drenaj borularının hazırlanması üçün 118 zavod tikilmişdir [9].

Fransada (Merlen S. və Erve J.J.) drenaj tikintisinin xəndəkli və xəndəksiz üsulları ilə iqtisadi səmərəliliyinin müqayisəsini aparmışdılar. Birinci üsulla məhsuldarlıq 1,5 km/gün, ikincidə -3 km/gün qəbul olunmuşdur. Müəlliflərin hesabatına görə, drenajın xəndəksiz üsulla çınqıl süzgəcdən istifadə etməklə drenajın tikinti dəyəri 2 dəfə azalır, nəinki xəndəkli üsulla.

Kanadanın Ontario və Kvebek vilayətlərində (Urvin R.U, Brauton R.S) dren-döşəyən maşınların tətbiqi təcrübəsinin məlumatları maraqlıdır. Hər il bu vilayətlərdə 47 min.km drenaj döşənir. Bu işlərin yarısı xəndəkli maşınlarla (drenlərin diametri 75-400 mm), qalan işləri – xəndəksiz dren-döşəyənlərlə (diametri 200 mm qədər) yerinə yetirilir. 1976-cı ildə 68 xəndəksiz, 235 rotorlu və 40 zəncirli dren-döşəyənlər istismar olunurdu. Drenlərin təxminən 75 %-i verilmiş mailliyi saxlamaq üçün lazer qurğularının köməyi ilə döşənmişdir. Drenajın tikintisi 15 maydan başlayaraq 15 noyabr ayına qədər aparılır. 10 saat iş günündə rotorlu dren-döşəyənlə 1000 m dren, zəncirli 1500 m və xəndəksiz maşınların köməyi ilə 5000 m döşənir. Drenlərin döşənməsinə olan vaxt itkisi drenajın ümumi tikintisinə sərf olunan vaxtın 20-25 % təşkil edir [9]. Bununla əlaqədar olaraq, drenaj tikintisinin sürətini, əsasən istehsalat işlərinin mükəmməlləşdirilməsi ilə yüksəltmək olar.

Niderlandda 1962-ci ildə tikilmiş drenlərin 27 %-i (əsasən viniplastdan), 1963-cü ildə 50 %-ə qədər plastmas borulardan yerinə yetirilmişdir.

Niderlandda A.V.Yaqerin məruzəsində qeyd etdiyi kimi (İrriqasiya və drenaj üzrə V konqressində, ş.Tokio,1963 il) drenajın tikintisi üçün plastmas borulardan istifadə xeyli artdı. 1962-ci ildə örtülü xəndəklərdə 1600 km plastmas drenlər döşənmişdir. A.V.Yaqerin fikrincə, torpaqda normal şəraitdə polivinilxlorid, praktiki olaraq, hədsiz uzun müddətli və lazımi möhkəmliyə malikdir. Plastmas borular saxsı və ya beton borular kimi yaxşı suyu axıdır. Plastmas drenaj borularda uzunluğu 2,5 sm və eni 0,6 mm olan uzununa deşiklər açılır. Plastmas boruda yarıqların ümumi sahəsi 1 poq. m boruda 9,0 sm²-dir. Drenlərarası məsafələr 10-20 m, drenlərin uzunluğu 100-150 m, mailliyi 0,001-dən 0,002 qədərdir [9].

Drenajın qoyulma dəyəri, mexanizmlərin işi fəhlələrin əmək haqqı və inzibati xərcləri (14,25 qəp) daxil olmaqla, plastmas borularla drenaj 0,33 qulden (8,25 qəp), yəni iki dəfə azdır. Saxsı boruların 1 poq.m dəyəri 0,36 qulden, amma plast boruların 0,60 quldendir. Saxsı və plastmas drenajın ümumi xərcləri demək olar ki, eynidir 1 poq. m 0,93 quldendir.

1962-ci ildə ABŞ-da Kənd Təsərrüfat Nazirliyinin Elmi-Tədqiqat Xidməti Ayova ştatının təcrübə stansiyası ilə birlikdə xəndəksiz dren-döşəyən maşın hazırlanmış, harada ki polivinilxlorid lentadan istifadə edərək boruvari drenajın tikintisində istifadə edilmişdir.

Maşın 30-38 m/dəq sürəti ilə işləyirdi. Qalınlığı 0,38 mm və diametri 7,5 sm lentadan formalaşan drenaj borusu 0,6-0,75m dərinliyində döşənirdi, plastmas borudan düzülmüş drenlərin ümumi uzunluğu 35,4 min km olub, bu da 15 mln.\$ başa gəlmişdir.

ABŞ-da (Villardson L.S. və Donnana U.U.) suvarılan torpaqlarda drenlərin döşənmə dərinliyinin və drenlərarası məsafənin seçilmə meyarları müəyyən edilmişdir. Drenajın dərin və dayaz döşənməsinin müqayisəsi xəndəkli və xəndəksiz tikinti üsullarında qrunton ekskavasiyaya sərf olunan enerjinin qiymətləndirilməsi əsasında aqrotexniki və şorlaşmanın nəzərə alınması aspektlərini nəzərə alınmaqla aparılır. Analiz göstərir ki, arid zonada iqtisadi cəhətdən drenajın optimal döşənmə dərinliyi 1,8 m-dir, amma enerjiyə və materiallara xərclərin nəzərə alınması nöqtəyi nəzərdən maksimum effektiv – 2,1 m-dir (torpaq və başqa

şəraitlərinin məhdudluğu olmadığı) [9].

ABŞ-da (Bayera D.U.De və Çu Ş.T.) iki səviyyədə döşənmiş, növbəli drenlər sisteminə tətbiq olunmuşdur. Ənənəvi və iki səviyyəli drenajın drenlərarası məsafələr hesabla təyin edilmişdir. Hesabat göstərmişdir ki, müəyyən şəraitlərdə iki səviyyəli örtülü drenaj sistemi iqtisadi cəhətdən səmərəli ola bilər [7,9].

Misir Ərəb Respublikasında (Daem M.S.A., El-Qizavi M.Q. və Bişeya B.Q.) şorlaşmış zəif sukeçirən torpaqların müxtəlif drenlərarası məsafədə və müxtəlif qurutma texnikasında qrunut sularının dinamikası tədqiq olunmuşdur. Bütün drenlərarası məsafələrdə (10-20 m) qrunut sularının səviyyəsi əsasən üfüqi qalırdı. Qradiyent artması əks tökmənin yaxınlığında müşahidə olunurdu. Torpağın üst qatının gipslə yaxşılaşdırılması drenaj axımının 6%, amma həmin vaxtda stabilləşdirmə maddələri (gips) ilə emalı -17,5 % artımına imkan vermişdir [21].

Böyük Britaniyada (Beyli A.D. və Erafford B.D.) ağır torpaqlarda krot drenajın qurulmasının səmərəliliyi qeyd olunur. Daimi drenləri süzdürücü materialla doldurmaqla 40-60 m drenlərarası məsafədə döşənir. Krot drenlər onlara düz bucaq altında hər 2-3 m-dən çəkilir. Krot drenlərin çəkilməsində böhran dərinliyi (40 sm) müəyyən edilmişdir. Dren az dərinlikdə çəkiləndə qrunut dağılır və qorunmur [9].

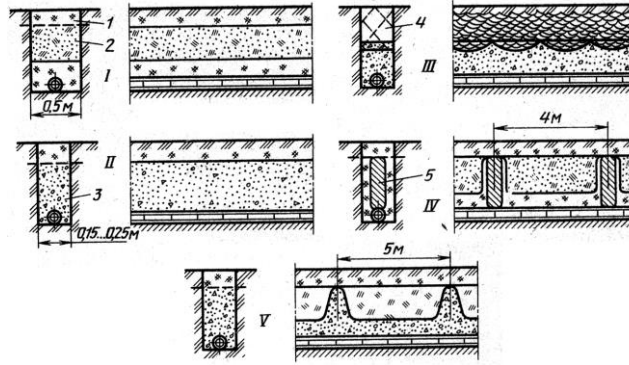
Rusiya Federasiyasında zəif sukeçirən torpaqlarda darxəndəkli drenajın qurutmaya təsiri tədqiq edilmişdir. Ağır torpaqların perspektiv qurutma üsulu darxəndəkli drenaj hesab olunur. O, humus qatın itkisini 30-40% aşağı salmağa, drenlərin örtülməsi üçün gətirilən süzgəc materiallarına tələbatın və tikintiyə sərf olunan enerji xərclərinin xeyli azaltmasına imkan verir. İndiki vaxtda drenlərin darxəndəkli üsulla döşənməsi üçün Rusiya Federasiyasında ƏTİQ-2010, ƏTİQ-202/200 və başqa maşınlar yaradılmışdır. Ekskavatorun – drendüzənin markasından asılı olaraq drenaj xəndəyinin eni 15...35 sm təşkil edir [16].

Moskva vilayətinin “ Zveniqorsk” istehsalat- təcrübə sahəsində dar xəndəkli (0,25 m) plastmas drenajın gilli ($K= 0,01...0,0006$ m/gün) və gillicəli ($K= 0,05...0,1$ m/gün) torpaqlar qurutma təsiri müxtəlif drenaj variantlarında (dərinlik 1,1...1,3 m, araməsafəsi 15...18 m) tədqiq edilmişdir. Qurutma- təcrübə şəbəkələrində drenaj konstruksiyaları müxtəlifdir (Şəkil 6).

Hər drenaj variantı 1,6-dan 2,4 ha-ya qədər sahələrdə yerləşdirilmişdir. Burada torpaq-qrunut suların səviyyəsinin, drenaj axımının, torpağın nəmliyinin və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının müşahidələri aparılmışdır.

Aparılmış tədqiqatların nəticəsində müəyyən olunmuşdur: filtrasiya əmsalı 0,01 m/gün-dən çox olan ağır gillicəli torpaqların qurutmasında dərinliyi 1,3 m, drenlərarası məsafə $l=12-15$ m olan darxəndəkli drenajın istifadəsi lazımdır; onun qurutma təsiri eyni parametrləri olan xəndəkli drenajın təsiri ilə analojidir. Zəif sukeçirən ağır torpaqların qurutmasında dərinliyi 1 m olan xəndəyi şum qatına qədər qumla və ya hündürlüyü drenin üstündə, yer səthindən 0,4...0,5 m olan xəndəyi süzülmə materialı ilə örtülmüş darxəndəkli drenajın istifadə edilməsi məqsədəyğundur, əgər torpaq profilin yuxarı hissəsində orta gillicələr

yerləşirsə, drenlərarası məsafə $l = 15 \dots 18$ m, xəndəyin eni 18-25 sm-dir [16].



Şəkil 6. Moskva vilayətin “Zveniçorsk” İTS-da qurutma şəbəkəsinin konstruksiyası: 1- humus qatı; 2 – yumşaldılmış torpağın əks tökməsi; 3- iridənəli qum; 4- dərin yumşaltma; 5- tekstil kolonkalar; I -V – drenajın variantları.

Ağır gillicəli torpaqların qurutmasında iridənəli qumdan fasiləli süzdürücü talaş və tekstil sənayesinin tullantularından hazırlanmış kolonkalardan ibarət fasiləli süzdürücülərlə örtülmüş örtülü drenajın tətbiqi kifayət qədər səmərəli deyildir.

Çox ölkələrdə qəbul olunduğu kimi, suvarma və drenaj layihələrin iqtisadi qiymələndirilməsi bu layihələrin maliyyələşdirilməsindən asılıdır. Bir tərəfdən dövlətin siyasətinə, digər tərəfdən layihənin spesifik xüsusiyyətinə əsaslandırılır. Suvarma şübhəsiz, əvvəlki məhsul verməyən və ya az məhsul verən torpaqlarda bitkilərin becərilməsinə və onların məhsuldarlığının yüksəldilməsinə imkan verir. Suvarma fermerlərə, sərmayə qoyanlara və başqaları üçün iqtisadi tərəfdən sərfəli olmalıdır.

ABŞ-da su və torpaq ehtiyatlarının qorunması ilə əlaqədar olan federal tədbirlərin keçirilməsi üzrə əsas vəzifələr Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinə, Ordu Nazirliyinə və Daxili İşlər Nazirliyinə (ABŞ prezidentin ümumi rəhbərliyi ilə) həvalə olunur. Federal əhəmiyyətli kompleks su təsərrüfatı layihələrin iqtisadi səmərəliliyinin analizi Meliorasiya bürosu tərəfindən həyata keçirilir. Bu analiz obyektin səciyyələndirilməsi, layihənin iqtisadi cəhətdən məqsədəuyğun əsaslandırılması, layihənin həyata keçirilməsi üçün xərclərin sahələr üzrə paylanması və ödənilməsinin hesabatıdır. Obyektin təsvirində məqsədəuyğun olan seçimi və əsaslandırılması, qurğuların ölçüsü və xidmət ərazisi, layihənin həyata keçirilməsinin yolları və vasitələri, qurğuların istismar metodu və torpaqların mənimsənilməsi proqramı verilir [5]. Layihənin iqtisadi əsaslandırılmasında göstərilir ki, alınan iqtisadi mənfəət layihə xərclərindən yüksəkdir. Meliorasiyadan sonrakı iqtisadi mənfəət bu layihənin həyata keçirilməsi nəticəsində alınan malların və xidmətlərin artımıdır. Əldə olunan gəlirə həm bilavasitə (ilkin), həm də dolaylı yolla (ikinci dərəcəli) gəlirlər daxildir. İlk mənfəət fermerlərin meliorasiyadan sonra gözlənilən xalis gəlirdən meliorasiyadan əvvəl olan xalis gəlirin fərqi qədr. İkinci mənfəətlər su istifadəçisi olmayan şəxslərin xalis gəlirin artımı ilə xarakterizə olunur. Onlar kənd təsərrüfatı istehsalının genişləndirilməsi, əhalinin məşğulluğunun təmini, iş fəallığının gücləndirilməsi nəticəsində alınır. Layihə xərclərinə obyektin tikintisi və istis-

marı üçün istifadə olunan bütün malların və xidmətlərin dəyəri daxildir və s. Bilavasitə yaranan bütün mənfəət qiymətinin layihə xərclərinə nisbəti və ya rentabellik əmsalı-federal obyektlərin tikintisinin əsaslandırılmasının göstəricilərindən biridir. Lakin tam iqtisadi əsaslandırılma üçün bütün mənfəətlər, dolayları daxil etməklə hesablanır.

ABŞ-da drenaj əkinçiliyin inkişafında vacib amildir ki, ilkin məhsuldarsız 24 mln. hektarda alınan kənd təsərrüfatı məhsulunun miqdarı 2 dəfə artmışdır [7]. Oqayo ştatında drenajla təmin olunmuş sahələrdən hər il 198 mln.\$, Ayova ştatında – 128 mln.\$ məbləğində kənd təsərrüfatı məhsulu alınır. ABŞ-da öz axımı ilə işləyən qurutma – drenaj sistemlərdə istismar xərclər 0,05 \$/ha, açıq şəbəkələrdə - 0,27 \$/ha, nasos stansiyalı sistemlərdə - 2,95 \$/ha və kombinəlaşdırılmış qurutma sistemlərdə -1,4 \$/ha təşkil edir.

C.Setton ABŞ-da drenajın müasir vəziyyətini qiymətləndirərək qeyd edir ki, meliorativ tədbirlərin nəticəsində sistemlərdə olan az uğursuzluqlara baxmayaraq, böyük xalq təsərrüfatı mənfəəti alınmışdır. Bununla belə, ABŞ-da bütün tikilmiş drenaj sistemlərin 90%-i yaxşı nəticə vermişdir. Lamont qeyd edir ki, drenajın təsirindən 3-5 ildən sonra torpağın sukeçiriciliyi xeyli yaxşılaşır.

Avstriyada tikilmiş irriqasiya və drenaj qurğuları iqtisadi cəhətdən özünü doğrultdu. Kənd təsərrüfatı texnikasından daha səmərəli istifadə etməyə imkan verən ayrı-ayrı torpaq sahibləri sahələrinin iriləşdirilməsinə drenaj səbəb olub. Suvarılan drenlənmiş torpaqlarda da kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı xeyli dərəcədə yüksəldi: yonca suvarmada 650 s/ha, suvarmasız 32,5 s/ha; kartof 90-145 s/ha, 65,0- 110,0 s/ha-dır.

Böyük Britaniyada qurutma sistemlərində suvarma əsasən şəxsi işdir, lakin onun maraqlarını Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi təsdiqləyir [3]. Suvarmanın iqtisadi səmərəliliyinin tədqiqatları göstərir ki, fermerlərin ona sərf etdiyi xərclər ödənilir, amma su ilə təmin olunmasının dəyəri azalmalıdır.

Cədvəl 13

Qurutma sistemlərində mühüm bitkilərinin suvarılmasının səmərəliliyi, Böyük Britaniya

Bitki	Suvarma norması, m ³ /ha	Məhsulun artımı 1 hektarda		Dəyərin artımı funt sterlinq 1 akr-da
		sent	%	
Kartof	1000	75-100	40	40-50
Şəkər qamışı	1000	46,00	25	16,0
Yazlıq taxıl	500	44,45	15	3,5
Otlar	1250	13,70-38,00	20-60	10
Gül qələm	500	76,20	60	150
Kərəviz	1000	20,32	25	300
Alma	750	46,8-78,10	30-50	100

Avropanın şimal qərbində yerləşən Danimarka Krallığının suvarılan torpaq sahəsi 110 min ha təşkil edir. Suvarma əsasən yağışyağdırma üsulu ilə aparılır. Suvarma kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını yüksəldir (cədvəl 14).

Qeyd olunur ki, Litva Respublikası şəraitində 4-7 ildən sonra drenaj ödənilir. Bəzi bitkilərin becərilməsi, məsələn kartof, tikinti xərclərini iki il müddətində ödəyir.

Estoniya Respublikasında 1 hektar qurudulan və mənimsənilən bataqlıq sahəsinin

meliorasiya xərclərinin dəyəri 330 rubl (1961) [10,18].

Cədvəl 14

Suvarmanın tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyi, Danimarka

Bitki	İllər	Məhsuldarlıq, s/ha	
		Suvarmada	Suvarmasız
Çuğundur	1956-1959	126,3	92,4
Şəkər çuğunduru	1955-1959	115,6	87,4
Kartof (texniki)	1956-1959	69,7	52,4
Yonca, 1-ci il	1952-1959	64,5	31,3
Yonca, 2-ci il	1952-1955	46,1	27,9
Arpa	1950-1959	35,0	22,3
Çovdar	1950-1955	35,0	25,7
Yulaf	1950-1959	33,4	20,2

Latviya Respublikasında örtülü drenajla qurudulan 1 hektar buğda əkini sahəsindən xalis gəlir 128-144 rubl, meliorasiyanın rentabelliği 17-18 % təşkil edir. Latviyada drenajla qurudulan 1 hektar sahənin dəyəri drenlərarası məsafədən (10; 16; 22 m) və tikilmə dərinliyindən (0,9; 1,2; 1,5 m) asılı olaraq 358,8-dən 825,8 rubl təşkil edir. Saxsı drenajın tikilmə dəyəri və tələb olunan drenaj boruların dəyəri 1 hektar sahə üçün Latviya şəraitində cədvəldə göstərilir.

Cədvəl 15

Latviya Respublikasında 1 hektar saxsı drenajın dəyəri və miqdarı

Drenlərin dərinliyi (m)	Drenlərarası məsafə (m)	Tikintinin dəyəri (rubl, ha)			Tələb olunan boruların miqdarı itkisiz (ədəd)	
		drenajın	suqəbuledicinin və axıdıcı kanalların	cəmi	5 sm	7,5 sm və çox
Çimli-karbonatlı torpaqlar						
1,2	30	224,3	150,0	374,3	1000	300
1,5	30	248,3	200,0	448,3	1000	300
1,2	22	289,3	150,0	439,3	1365	300
1,5	22	320,2	200,0	520,2	1365	300
1,2	16	375,2	150,0	525,2	1875	300
1,5	16	408,5	200,0	608,5	1875	300
Torflu sahələrdə (torfun qalınlığı <1,2 m)						
1,3	40	126,3	150,0	276,3	750	300

Yaponiyada irriqasiya və drenaj layihələri torpaqlarının meliorasiyası layihələrinin tərkibinə daxildir. Onlar subsidiyalaşdırılır və ya tamamilə dövlət prefekturlar və ya başqa təşkilatlar, assosiasiyalar və korporasiyalar tərəfindən maliyyələşdirilir. Dövlət layihələrinin iqtisadi səmərəliliyi, sərmayə qoyuluşunun səmərəliliyi (xalis gəlirin layihə dəyərində nisbəti) ilə qiymətləndirilir, vəsaiti tez qaytaran obyektlərə qoyulması məqsədlə kənd təsərrüfatında illik xalis gəlirin inkişafı aşağıdakı kimi təyin edilir [9]

$$D = (1 + A) \cdot \frac{1}{T} + B, \quad (5)$$

burada D - xalis gəlir; A - tikinti sərmayənin faizləri; T- sərmayə qoyuluşunun ödəmə müddəti; B - sərmayənin adi ilkin faizi.

Yenidənqurmada da iqtisadi səmərəlilik həmin düsturla hesablanır. Layihələrdə fermerlərin gəlirlərini düzgün qiymətləndirmək üçün xalis gəlirin xərclərə nisbəti meyar kimi istifadə edilir və aşağıdakı kimi təyin edilir [9].

$$\frac{S + \mathcal{E}_p + C_n}{K} = 0,341 d, \quad (6)$$

burada S - kənd təsərrüfatı məhsulunun istehsalında xalis gəlirin artımının illik cəmi; \mathcal{E}_p - təmirə sərf olunan orta illik istismar xərcləri; C_n - işçi qüvvəsinin illik dəyərinin azalması; d - layihənin tipindən və yerindən asılı olan 0,1-dən 0,2 qədər dəyişilən kəmiyyətdir; K - layihənin dəyəridir.

Danimarka Krallığında suvarma əsasən yağışyağdırma üsulu ilə aparılır. Suvarma kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını yüksəldir: çuğundur suvarmada 126,3 s/ha, suvarmasız 92,4 s/ha; kartof- 69,7 və 52,4; yonca -64,5 və 31,3; arpa – 35,0 və 22,3; çovdar – 35,0 və 25,7 [8].

Nəticə. Müxtəlif ölkələrdə drenajın tikinti təcrübələrin ümumiləşdirilməsi aşağıdakı nəticələrə əsas verir:

- örtülü drenaj hər yerdə ən çox mükəmməl və iqtisadi rentabelli meliorativ sistem kimi qəbul olunmuşdur;

- örtülü drenaja sərmayə qoyuluşu 2-7 il müddətində ödənilir, bununla belə, drenaj hər yerdə bahalı meliorativ tədbir kimi qəbul olunur, ona görə onun ucuzlaşdırılması üçün yollar və imkanlar axtarılır (boruvarı drenajın krot drenajla kombinasiyası, aralı drenaj, adda-budda drenaj sistemi və s.);

- drenaj konstruksiyalardan saxsı drenaj uzun müddətli və yaxşı istismar göstəricilərinə görə seçilir, bununla onun geniş yayılması izah olunur. Hal-hazırda drenajın tikintisində plastmas materiallardan, xüsusilə polivinilxloriddən hazırlanmış uzunsov borulardan istifadə olunur.

- plastmas drenaj boruları yüngül və elastik olduğu üçün drenaj tikintisini tam mexanikləşdirməyə imkan verir. Süzgəc materialının tərkibinin düzgün seçilməsi və istifadəsi drenaj şəbəkəsinin etibarlı işini təmin edir.

Meliorasiya işlərində ağır qranulometrik tərkibdə zəif sukeçirən (0,01...0,30 m/gün-ə qədər) torpaqların qurudulmasında və şorlaşmış torpaqların duzlardan yuyulmasında kombinə edilmiş meliorativ sistemlərin qurulması əhəmiyyətlidir.

Drenajın hesabata torpaq-qruntların əsas göstəriciləri nəzərə alınmaqla təyin edilmiş drenajın meliorativ səmərəliliyi təcrübə-drenaj sahələrində analogi obyektlərin faktiki məlumatları ilə müqayisə edilməklə qiymətləndirilir.

Meliorasiya praktikasında obyektlərin yenidən qurulması sosial-iqtisadi tələbatı nəzərə alınaraq növbəlilik prinsipi əsasında yerinə yetirilir. Birinci növbəyə sərmayə qoyuluşunu tez ödəyən obyektlər daxil edilir.

Drenajın tikinti texnologiyası demək olar ki, tam mexanikləşdirilmişdir. Amma respublikamızda indiyə kimi drenaj tikintisində müasir drendüzən maşinlardan istifadə olunmur, bu da tikinti işinin keyfiyyətinə və məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat:

1. Алексанкин А.В. Мелиоративные работы в Голландии // Гидротехника и мелиорация, 1984, №10, с.80-86
2. Алексанкин А.В., Мамаев З.М. Мелиорация земель в Швеции // Мелиорация и водное хозяйство, 1988, №3, с.59-62
3. Алексанкин А.В., Маслов Б.С.Осушение тяжелых почв в Великобритании // Мелиорация и водное хозяйство, 1989, №4, с.32 -35
4. Говард Ф. Пекворт. Бетонные трубы для ирригации и дренажа. Сокращенный перевод с английского инж. Е.А.Нестерова. Из-во литературы по строительству. М.,1968, 220 с.
5. Дренаж сельскохозяйственных земель. Перевод с английского под редакцией академика ВАСХНИЛ С.Ф.Аверьянова. Москва, «Колос», 1964, 719 с.
6. Духовный В.В., Баклушин И.Б., Томин Е.Д., Серебренников Ф.В. Горизонтальный дренаж орошаемых земель. Москва:, «Колос», 1979, 255 с.
7. Значение дренажа в повышении плодородия почв (на правах рукописи). Почвенный институт им.В.В.Докучаева. Руководитель доклада чл. корр. АН СССР В.А.Ковда, Москва, 1956, 83 с.
8. Зонн И.С. Стратегия ООН в области водных ресурсов // Мелиорация и водное хозяйство, 1990, № 4, с.36-38
9. Зонн И.С., Нестеров Е.А., Штепа Б.Г. X Международный конгресс по ирригации и дренажу // Гидротехника и мелиорация ,1979, №2, №3, №4.
10. Ионат В.А.Расчет горизонтального дренажа в неоднородных грунтах.Таллин,1962,315 с
11. Катов Ю.М. Мелиорация земель в стране тысячи озер // Гидротехника и мелиорация, 1976 г, №9, с.99-103
12. Коваленко И.И. Применение пластмассового дренажа при осушении избыточно увлажненных земель // Гидротехника и мелиорация , 1964, №8, с.15-26.
13. Кормыш Е.И. Осушение земель в Финляндии // Мелиорация и водное хозяйство, 1988, №9, с.58-61
14. Мамаев З.М., Быков Р.С., Янко Ю.Г. Дренажные и культуртехнические работы в Финляндии // Гидротехника и мелиорация , 1986, №9, с.69-73
15. Паусон Дж.М. Производство труб из поливинилхлорида в Великобритании // Гидротехника и мелиорация , №6, 1974, с.110-115
16. Печенина В.С.,Черненко В.Я.Осушающее действие узкотраншейного дренажа на слабопроницаемых почвах // Мелиорация и водное хозяйство ,1991, № 9, с.52-54
17. Полад-заде П.А., Томин Е.Д. Машины фирм ФРГ для эксплуатации мелиоративных систем // Гидротехника и мелиорация , 1986, №7, с.70-73
18. Смирнов А.В. Опыт строительства закрытого дренажа в сельском хозяйстве. В кн. Осушение и первичное освоение болот и заболоченных земель нечерноземной зоны. Научные труды ВНИИГиМ, том XXXVII, Москва, 1962, с.52-87
19. Фильтры дренажных труб (за рубежом) // Гидротехника и мелиорация ,1965, №11, с.49-54
20. Эггельсманн Р. Руководство по дренажу. Перевод с немецкого инженера-гидротехника В.Н.Горинского. М., «Колос», 1978, 255 с.
21. Эль-Ханафи Ибрагим Е.Х. Эффективность землеройно-транспортных машин в водохозяйственном строительстве АРЕ // Мелиорация и водное хозяйство, 1988, № 9, с.61-62

ДРЕНАЖНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И СИСТЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Резюме. В статье представлены подбор параметров, конструкций и систем в зависимости от почвогрунтовых условий, технология строительства, эксплуатация и экономическая эффективность горизонтального дренажа в развитых европейских странах.

Ключевые слова: горизонтальный дренаж, конструкции дренажа, почвогрунты, коэффициент фильтрации, расстояние между дренами, глубина дрен, дренажный модуль, норма осушения.

DRAINAGE CONSTRUCTIONS AND SYSTEMS OF AGRICULTURAL LANDS IN FOREIGN COUNTRIES

The summary. In the article, the selection, construction technology, exploitation and economical efficiency of constructions and systems of parameters of horizontal drainage according to soil-ground condition in developed European countries was indicated.

Key words: horizontal drainage, drainage constructions, soil-ground, filtration coefficient, distance between drains, depth of drains, drainage module, drying rate.

Redaksiyaya daxil olma: 16.01-2019-cu il

Təkrar işlənməyə göndərilmə: 18.03-2019-cu il

Çapa qəbul edilmə: 27.03-2019-cu il