

J. Vītiņa

**Novērojumi
Liepājas Glūdas dzelzceļa
izrakumos**

1929.

Mūsu valsts galvenās bagātības ražo mūsu tīrumi, pļavas, ganības un meži. Pēdējo ražošanas spējas lielā mērā atkarīgas no zemes virsējo kārtu — augšņu — īpašībām. Ja šīs īpašības augu attīstībai labvēlīgas, tad arī ražas un gadskārtējie mežu pieaugumi ievērojami, pat vairākkārtīgi lielāki nekā pretējā gadījumā. Bet augšņu un arī zemju dziļāko kārtu īpašības nav mūžīgi pastāvīgas, negrozāmas, arī uz viņām atstāj savu ietekmi laika zobs, dažās vietās vājāku, citās stiprāku. Jau vairākus gadu tūkstošus uz mūsu augsniem attīstās un izdod gadskārtējas ražas augi, iedarbojas temperatūras maiņas un lietus. Pa šo ilgo laiku virsējās zemes kārtas vairāk vai mazāk pārveidojušās un atšķiras no tā pamatmateriāla (iežiem), kāds bija agrāk tieši zemes virskārtā, kad augi tikko iesāka attīstīties. Augšņu virsējās kārtas zaudējušas dažas vielas, kas vieglāk atšķīst un tiek no ūdeņiem aiznestas, bet pa daļai ieguvušas arī jaunas vielas, kas paliek no agrākiem augiem. Mūsu klimatiskos apstākļos augšņu virsējo kārtu pārveidošanās vispārīgi samērā sekla — parasti jau 0,6—1 metra dziļumā atrodam nepārveidotu pamatmateriālu (ieži); tas jau lielākos daudzumos satur vielas, kuņas no augsnes virskārtas pilnīgi izzudušas, piem. kaļķis, vieglāk šķīstoši kalija savienojumi. Piēgādājot augsnes virskārtai zināmu daudzumu šādas maz pārveidotas apakškārtas, dažreiz iespējams ievērojami uzlabot augšņu īpašības, padarīt tās atkal augu attīstībai labvēlīgākas, līdz ar to ievērojami pacelt augšņu ražošanas spējas. Šāds augšņu uzlabošanas paņēmieni jau plaši lietoti arī Vakareiropā, sevišķi Dānijā un Vācijas ziemeļdaļā, kur arī augšņu virsējās kārtas stiprāk pārveidotas. Arī pie mums tāds paņēmieni jau vairākās saimniecībās lietoti ar labiem panākumiem, un cerams, ka turpmāk to lieto daudz plašākos apmēros, jo novērojumi jaunā dzelzceļa izrakumos deva vairākus vērtīgus ierosinājumus.

Lielie zemes darbi jaunu dzelzceļu būvēs dod retu izdevību novērot un izsekot augšņu profilu izveidošanos uz lielākām platībām bez pārtraukuma, tāpat arī iegūt vērtīgus datus par dziļāko iežu raksturu un uzbūvi. Jaunā Liepājas Glūdas līnija šai ziņā sevišķi interesanta — tā iesākas auglīgā Zemgales līdzenumā, iet pa apvidiem, kas līdz šim bija pēc dabaszinātniskiem

pētījumiem maz pazīstami un kuŗos ražas samērā zemas; tā krusto plašo Ventas ieleju, tad atkal paceļas lejas Kurzemes augstienē un izbeidzas Liepājas jūrmalas līdzenumā. Jau īss šo plašo apvidu apraksts aizņemtu lielāku telpu, vajadzētu arī pakavēties pie esošās literatūras, kas nevar ietilpt žurnāla apcerējumā. Tādēļ šeit tikai īsi pakavēsimies pie galveniem novērojumiem.

I. Reljefs un ieži.

Pēc reljefa dzelzceļa līniju varētu sadalīt vairākos posmos, kas savkārt sadalāmi vairākos nodalījumos. Galvenie no šiem posmiem būtu šādi:

1. Jelgavas līdzenums, augstums 14—22 metri virs jūras līmeņa,
2. Blīdenes-Saldus augstiene, kas pie Blīdenes sasniedz 132 metrus,
3. Ventas ieleja, augstums ap 30 metru,
4. Rudbāržu-Kalvenes augstiene, līdz 100 metru,
5. Durbes sengultne, ap 30 metru,
6. Gaviezes augstiene apm. 50 metru,
7. Liepājas piejūras līdzenums, ap 3—4 metri virs jūras līmeņa.

Reljefa izveidošanās galvenos vilcienos notikusi jau ledus laikmetā no izplūstošām ledus masām un tā materiāla, kas šinīs masās atradās; lielie ūdeņi, kas radās ledum izkūstot, izskaloja sev lielākas gultnes, radīja jaunas ielejas, bet vietās, kur straumes bija lēnākas vai radās lielāki stāvoši ūdeņi, radās arī jauni nogulumi — grants, smilts un māli bez akmeņiem. Tagadējie lielie ūdeņi, kas rodas pēc lielākām lietus gāzēm un pavasaros sniegam nokūstot, arī turpina izveidot reljefu, vietām padziļinot gravas un upes, vietām radot aizsērējumus un purvājus, bet viņi ietekmē vispārējas reljefa kontūras jau samērāniecīgi. Tagad augi lielā mērā aizsarga minerālvielu noskalošanu, bet agrāk, kad augu vēl nebija, ūdeņu iedarbība uz iežiem bija ievērojami lielāka.

Jau agrāk bija izteiktas domas, ka pie mums ir bijuši nevis viens, bet vismaz 2 ledus laikmeti, pie kam starpledus laikmetā arī attīstījušies augi; viņu atliekas vairākās vietās atradis un tuvāk izpētījis priv. doc. P. Galenieks. Arī mūsu jaunā dzelzceļa izrakumos vairākās vietās konstatētas agrāko starpledus laikmeta augšņu pazīmes ar raksturīgiem augšņu profiliem.

Paraugus no tādām vietām laipni izmeklēja arī P. Galeņieka kgs un konstatēja vairāk vai mazāk labi uzglabājušās augu atliekas. Tagad šis agrākās augsnes jau atrodas zem 6—8 metru biezās morēnu māla segas. Arī daži citi novērojumi norāda, ka mums bijuši vismaz divi ledus laikmeti, jo dzelzceļa izrakumos diezgan bieži gadījās konstatēt morēnu mālu, kuŗa sastāvā ietelp arī kārtainais māls bez akmeņiem, tas varēja būt nogulies pirmam ledus laikmetam izbeidzoties. Arī vairākās vietās zem akmeņainā morēnu māla konstatēti kārtainā māla nogulumi.

Vecākie ieži — devona farmācijas dolomīti, sarkanie un zilie māli — tieši dzelzceļa atsegumos konstatēti tikai 2 vietās: pie Lutriņu stacijas un Gaviezes augstienē; Rudbāržu-Kalvenes augstienē tie konstatēti 105. km pie caurtekas izbūves. Te vēl varētu atzīmēt šo iežu atsegumus pie Saldus Kuldīgas lielceļa atsegumā; urbumā pie Ventas. Permas formācijas kaļķakmeņa (cechšteina) atsegumi sastopami pie Cieceres ezera un Cieceres upes krastos. Minētie atsegumi arī reljefa augstākās vietās norāda, ka ledus laikmeta un vēlāko nogulumu kārtā nav sevišķi bieza.

Galvenie ieži, kuŗos izdarīti lielākie zemes darbi, ir dažāda rakstura morēnu māli un viņu pārskalošanas produkti. Te atšķirami šādi galvenie veidi:

1. *Pelēkais morēnu māls* dziļākos atsegumos konstatēts 111. km netālu no Misikas purva un 134. km netālu no Durbes st. Tāds pats morēnu māls ar noteiktām agrāko augšņu pazīmēm vēl „Brūnā“ kalna izrakumos (23.—24. km), pie Blīdenes (51. km) un 103.—104. km starp Kalnu un Rudbāržu stacijām. Gaviezes augstienē 142. km pie Krikmaņa mājām apm. 2 metru dziļumā zem morēnu māla atrasts raksturīgs avotkaļķa nogulums, kuŗā P. Galenieks konstatēja smalkas bezstruktūras organisko vielu piciņas, sīkus zaru gabaliņus, atsevišķus koksnes un dzīvnieku fragmentus.

Agrāko augšņu profilos virskārta saturēja organiskās vielas, ogļskāba kaļķa dažreiz nebija nemaz, dažreiz tikai 1—3%, kamēr dziļākā kārtā jau ap 20—23%, apm. tikpat arī virsējā sarkanā morēnu mālā.

Pelēkie morēnu māli sevišķi blīvi, ogļskāba kaļķa saturs viņos ap 20—25%, parasti tie satur vairāk grants un smilts, nekā dzeltenie un sarkanie morēnu māli. Bija izdarīti izmēģinājumi ar org. vielu atšķīšanu, apstrādājot tos iepriekš ar glaubersāls (Na_2SO_4) šķīdinājumu. Izrādījās, ka no viņiem tiešām atšķīst zināms

daudzums organisko vielu; tas dod pamatu domāt, ka šādi māli izveidojušies zem starpledus laikmeta augu atlieku ietekmes. Minētos atsegumos pelēkie māli un arī augšņu pazīmes tagad atrodas 3—6 metri dziļumā zem sarkaniem vai dzelteniem morēnu māliem.

2. *Vieglie morēnu māli* ar samērā augstu smilts un grants saturu sastopami uz lielākas platības starp 8. un 38. km; šeit viņus vairākkārt pārtrauc smilts nogulumi. Grants un smilts saturs viņos svārstās starp 50—70⁰/₀, sīkāko duļķu, kas nenogulstas 24 st. laikā, 5—20⁰/₀. Pēc ķīmiskas analīzes ogļskābe kalķa 12—25⁰/₀, kalija oksīda kopsaturs ap 2,7⁰/₀.

Līdzīgi māli vēl sastopami Saldus stacijas apkārtnē, starp Kalnu un Rudbāržu stacijām un apm. 3 km no Durbes st. Glūdas virzienā.

Tāda paša rakstura māls bija Ventas krastos, kur nācās rakt pamatus tilta balstiem, tikai šeit māls bija ārkārtīgi sablīvējies, un mīkstā upes ūdeņa ietekmēts, kļuvis sevišķi sīksts un ciets. Kā izrādījās praksē, tad zemes darbi tādā malā sevišķi grūti.

3. *Smagie morēnu māli* satur jau ievērojami mazāk smilts un grants (ap 40⁰/₀), bet ievērojami vairāk putekļu un smalko duļķu, līdz ar to viņos arī augstāks kaliju kopsaturs 3,0—4,2⁰/₀. Ogļskābā kalķa saturs diezgan svārstīgs — 14—24⁰/₀. Šādi māli sastopami starp stacijām Biksti—Josta, ap Lašupi, Rudbāržu—Kalvenes augstienes vakardajā un visas Gaviezes augstienē. Šie māli skaitāmi jau par vērtīgu zemes uzlabošanas līdzekli, sevišķi Liepājas līdzenuma smiltājos un apkārtnes kūdrainās pļavās. Var viņus lietot arī tuvākās pielīnijas tīrumu augsnes, ja nav pieejams avotkalķis vai cits ar kalķi bagātāks zemes uzlabošanas materiāls.

Vieglie, tāpat arī smagie morēnu māli izrakumu nogāzēs viegli no lietus izskalojas, rodas ļoti daudzi sīki grāviņi virzienā no augšas uz leju, no lielāka ūdens daudzuma, sevišķi pavasaros, viegli nobrūk, nogāzes samērā grūti nostiprināt.

4. *Sevišķi smagie morēnu māli* ar lielām un dziļām vertikālām plaisām novēroti starp Blīdeni un Jostu. Šo mālu sastāvā sevišķi maz grants un smilts piejaukuma, māla daļiņu saturs sasniedz pat 95⁰/₀, pie kam 44—55⁰/₀ smalkāko duļķu; kalija kopsaturs svārstās starp 3,6—4,4⁰/₀. Uz mazākām platībām šādi māli sastopami vēl ap Lašupes un Lutriņu stacijām. Raksturīgi, ka dabā šādi māli samērā sausi, mitruma saturs tikai

ap 13—16% augsts, arī ogļskābā kaļķa saturs 23—24%, dažreiz pat līdz 29%.

Šāda morēnu māla sastāvā ietelp galvenā kārtā smalks kārtainais māls, grants un smilts saturs viņā tikai 4—6%, tomēr starp grants graudiņiem gadās arī atsevišķi silura formācijas kaļķakmeņi, kādēļ ķieģeļu rūpniecībā un keramikā māls nav lietojams. Izrakumu nogāzes šīnī mālā neizskalojas, tas arī izturīgs pret nobrukumiem.

Zemes barbi šādā mālā sevišķi grūti. Izraktā māla lielie gabali ar laiku tomēr sairst zem mitruma un temperatūras maiņu ietekmes. Šāds sairis māls būtu sevišķi vērtīgs materiāls smilšainu un kūdrainu augšņu uzlabošanai.

Morēnu māla pārskalošanas produkti.

5. *Rupjas grants* nogulumu tieši uz līnijas samērā maz. Ballasta vajadzībām grants ņemta sākumā no Tukuma karjēra, pēc no Zilā kalna Dobeles apkārtnē, tad no Brocēnu karjēra pie Brocēnu ezera. Vispārīgi lielāki grants nogulumi novērojami Saldus-Blīdenes augstienes vakardaļā un uz Gaviezes augstienes un Liepājas līdzenuma robežas. Sevišķi bagāta ar grants nogulumiem Dobeles apkārtnē, tikai savādi, ka grants kārtu kritums nav vis uz Jelgavas līdzenumu, bet pretējā (ziemeļu) virzienā. Tam var būt sakars ar agrāko ūdens noteku no Jelgavas līdzenuma ezera gar Bērzupes staciju uz Abavu. Mazāki grants nogulumi novēroti vēl gar Bērzupi, pie Blīdenes, Saldus un Durbes stacijām.

6. *Smiltis ar akmentiņiem* (fluvioglaciālās smiltis) sastopamas uz lielākām platībām starp Dobeles un Bērzupes stacijām līdzās ar viegliem morēnu māliem, starp Lutriņiem un Skrundu, uz nelielas platības pie Kalvenes stacijas un vēl Liepājas līdzenuma sākumā. Smilts samērā rupja, ogļskābo kaļķi nesatur.

7. *Smalkā (parastā) smiltis* (graudiņu caurmērs ap 0,2 mm) uz lielākas platības sastopama piejūras līdzenumā, bet uz mazākas — Jelgavas līdzenuma un Blīdenes - Saldus augstienes robežā, 8. km no Glūdas. Šeit smilts uzskatāma par agrākā Jelgavas līdzenuma ezera krastu veidojumu. Bez tam vēl smilti sastopam ap Ventu, bet uz samērā šauras joslas. Arī šīs smilts dziļākās kārtās ogļskābais kaļķis iztrūkst.

8. *Putekļu smiltis* graudiņi sevišķi smalki, viņu caurmērs svārstās starp 0,1—0,01 mm. Pieņem, ka šāda

smilts nogulusies stāvošos vai lēni kustošos ūdeņos ledus laikmetam izbeidzoties. Viņā vispārīgi augsts ogļskābā kaļķa saturs, smalkākos paraugos pat 43,3 %, bet rupjākos nokrīt līdz 8,5 %; samērā augsts arī kalija kopsaturs 2,7 %. Smilts, sastāvoša no šāda lieluma graudiņiem, sevišķi stipri paceļ un aiztur ūdeni, tamdēļ pastāvīgi piesātināta ar ūdeni, bet pie zemes darbu izvešanas izplūst. Arī nogāzes viņā neturas, nobrūk un grūti labojamas. Uz lielākas platības šāda smilts sastopama Brocēnu stacijas apkārtnē; lielais Vēršādas norakums, līdz 11 metru, galvenā kārtā izdarīts putekļu smilti. Atsegumā redzamas šādas kārtas, skaitot no augšas:

- 0— 2 metri kārtains māls,
- 2— 4 „ rupjāka putekļaina smilts,
- 6— 9 „ sevišķi smalka putekļaina smilts,
- 9—11 „ kārtains mergēļa māls, sevišķi smalks, kārtiņas dēformētas, vietām apvērstas.

Apmēram tādu pašu profilu izdevās konstatēt dažos citos uzkalniņu atsegumos pie Cieceres ezera, tamdēļ jādomā, ka putekļu smilts nogulumi Saldus apkārtnē ļoti izplatīti. Laikam šāda smilts ir arī galvenais iemesls, kamdēļ lielceļi Saldus apkārtnē sevišķi ātri bojājas.

Norakuma putekļu smilts lielos daudzumos nobērtā kavaljērā, no pēdējā noņemti vairāki vidēji paraugi ogļskābā kaļķa noteikšanai; tā saturs uzrādīja svārstību starp 25,2—28,3 %. Tā kā ogļskābā kaļķa graudiņi ļoti sīki un viegli izjaucas ar augsni, tad var cerēt, ka šī smilts būs labs mergēļošanas līdzeklis it visās skābās augsnēs.

Vēl putekļainā smilts ar drusku rupjākiem graudiņiem sastopama Kalnu stacijas apkārtnē, bet mazākos daudzumos vairākās vietās zem sarkanā morēnu māla, piem. starp Dobeles st. un Bērzupes tiltu, lielākos norakumos starp Rudbāržu un Kalnu stacijām.

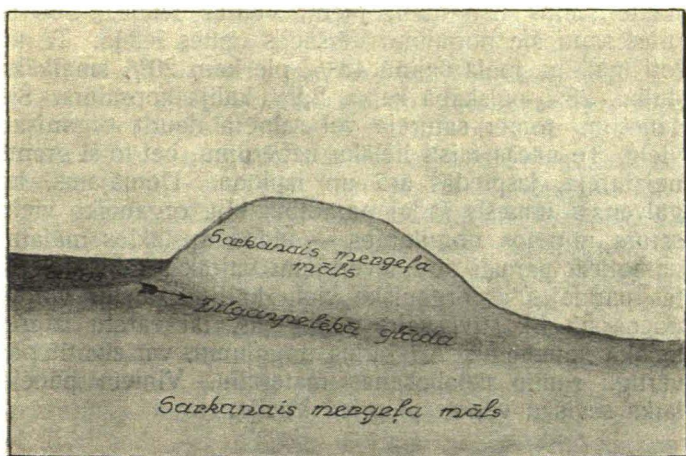
Par apstākļiem, kādos varēja rasties šādas putekļu smilts nogulumi, un viņas ietekmi uz vietas reljefu minēšu citā plašākā pārskatā.

9. *Kārtainie mergēļa māli bez akmeņiem* nogulusies lielākos ūdens krājumos ledus laikmetam izbeidzoties.

Galvenā viņu atrašanās vieta skaitās Jelgavas līdzenumā, sevišķi gar Lielupi un Iecavu, kur tos plašos apmēros izmanto ķieģeļu rūpniecībā. Jaunās dzelzceļa līnijas sākumā līdz 8. km no Glūdas arī sastopam šos mālus, bet te viņu kārtā nav bieža, svārstās starp

0,5—1,5 metra, dziļāki nāk jau morēnu māls, apm. tāds pats kā Dobeles apkārtnē. Kārtainais māls šeit satur apm. 70% māla daļiņu, 23,2% aglskābā kaļķa, kalija kopsaturs 3,6%. Morēnu māla virsma diezgan nevienāda, iedobumus viņā arī papildījis kārtainais māls. Lai gan māla daļiņu saturs šeit augsts, tomēr māls irdens, zemes darbu izvešanā grūtības neradīja.

Jau agrāk minēju, ka arī Saldus apkārtnē kārtainais māls apsedz putekļainās smilts nogulumus; daudzās



Sarkanā mergēļa māla pārveldošanās glūdā zem purva ūdeņu ietekmes.

vietās viņu sastopam uz morēnu māla nogulumiem biežākā vai plānākā kārtā. Parasti nogulumi nav visai biezi, reti tikai pārsniedz 1 metru. Vispārīgi kārtainais māls diezgan bieži sastopams sākot no Blīdenes līdz pat Liepājas piejūras līdzenuma robežai, tikai platības nav lielas. Māla kārtas parasti stipri dēformētas. Ventas ielejā kārtainā māla nav, bet tas piepilda Durbes sen-gultni. Urbumos šeit konstatētas šādas kārtas:

- 0— 1,2 metra kūdra,
- 1,2— 3,3 metra glūdaina putekļ. smilts,
- 3,3— 5,0 metra kūdra,
- 5,0— 7,0 metra putekļ. māls,
- 7,0—13,6 metra kārtainais mergēļu māls.

Dziļāka urbšana nav turpināta. Kārtainie māli pēc krāsas diezgan dažādi, parasti gaišākie satur mazāk

mālu daļiņu, bet vairāk ogļskābā kaļķa, dažreiz pat līdz 30^o/_o, kamēr tumšākos (sarkanākos) ogļskābā kaļķa tikai 14—18^o/_o.

10. *Jaunākie aluvialie nogulumi.* Tādus sastopam uz lielākām vai mazākām platībām it visu upiņu, strautiņu un arī Ventas ielejās. Līnijas sākumā Auces un Alavas ielejā sanesumu kārtā nav bieža, tumši brūnā krāsā, bet turpmākās ielejās parasti dzelteni pelēka mālaina smilts vai smilšains māls, dažreiz pat ar samērā augstu ogļskābā kaļķa saturu; viņus diezgan bieži pārklāj jaunākie smilts uznesumi, piem. Ventas ielejā. Sevišķi interesanti šie nogulumi Vēršādas upītes ielejā. Te tie ļoti mālaini, māla daļiņu 48^o/_o, pie kam 20^o/_o smalkāko duļķu, 28^o/_o ogļskābā kaļķa, 2,9^o/_o kalija kopsaturs. Šie sanesumi tomēr saturēja vēl samērā daudz organisko vielu. Te nācās taisīt lielāku uzbērumu, bet to šī grants neizturēja, izspiedās ārā un izplūda. Domājams, ka galvenais iemesls šādai parādībai bija organisko vielu saturs minētos nogulumos — tādos apstākļos mālaini pamatieži parasti dod ievērojami vairāk sīkāko daļiņu, tās pārklājas ar organisko vielu kārtiņu, aiztur vairāk ūdens un tik stīvi vairs nenoguļas, lai varētu izturēt lielāku spiedienu. Arī šādus nogulumus var skaitīt par vērtīgu zemju uzlabošanas materiālu. Viņiem pēdējā laikā sevišķu vērtību piegriež Vācijā.

II. Galvenie augšņu veidi.

Jelgavas lidzenumā sastopam augsnes ar apm. 30 cm biezu trūdvielu kārtu, kuņā trūdvielu saturs svārstās ap 3,7^o/_o, augsnes šeit neutrālas vai vāji sārmainas. Lai gan vieta ļoti līdzena, tomēr normālos gados maz cieš no lieka mitruma. Virskārtās ogļskābā kaļķa parasti neatrodam, mergēļa māls sākas apm. 60 cm dziļumā, pie kam novērojam atsevišķas kaļķa graudiņu konkrēcijas — šeit nogulies tas kaļķis, kas izskalojies no augsnes virskārtas. Augsnes virskārta šeit vēl maz pārveidota.

Uz smilts nogulumiem tanī vietā, kur jau izbeidzas lidzenums, augsnes jau citādas — trūdvielu kārtā plāna, zem viņas nāk gaiši pelēka smilts kārtā, dziļāki brūnā „rūsas“ kārtā — tās jau stipri pārveidotas smilšainas augsnes pazīmes. Pārveidošanās notikusi ātrāk tādēļ, ka smilts nesatur ogļskābo kaļķi.

Aiz Bērzes tilta Dobeles apkārtnē augšņu profila izskats jau citāds — reljefa iedobumos redzam, ka

sarkanie māli pieņēmuši zilganu krāsu, bet augstākās vietās zem trūdvielu kārtas saredzamas gaiši pelēkas kārtas pazīmes; dziļāki nāk brūna māla kārtā, tā šeit cietāka nekā Jelgavas līdzenumā, lai gan māla daļiņu saturs šeit daudz mazāks. Arī dziļāko kārtu merģeļa māls kļuvis samērā ciets. Jau it drīz aiz Bērzupe stacijas augsnes vispārīgi pieņem gaiši pelēku krāsu, bet reljefa iedobumos zilgani pelēku, kuŗa sniedzas pie tam samērā dziļi zem trūdvielu kārtas. Pirmās skaitās jau par raksturīgām „*pelņveidīgām*“ augsnēm, bet pēdējās par *glūdainām augsnēm* ar pārpurvošanās pazīmēm. Šādas augsnes, ja novērojumus izdarīsim mežos, atradīsim līdz pašam piejūras līdzenumam, pie tam nebūs liela starpība atkarīgi no pamatieža, uz kāda augsne izveidojusies, — visā visumā tas pats vien būs kā uz morēnu māliem, tā arī uz kārtainiem māliem un putekļu smilts; starpība tikai tā, ka uz vieglāka rakstura iežiem gaiši pelēkā virsējā kārtā būs biezāka, uz smagākiem plānāka. Uz smilšainiem nogulumiem it visur jau redzēsīm tādas pašas kārtas, kā jau atzīmētas uz Jelgavas līdzenuma robežas, starpība arī būs tikai brūnās „rūsas“ kārtas dziļumā, pie kam tās augsnes, kuŗās „rūsas“ kārtā sekla, sevišķi neauglīgas, te arī meži slikti, reti, vietām sastopami viršu laukumi. Stipri pārveidotās mālainās augsnēs meži vēl labi, vietām pat ļoti labi, bet tīrumu un pļavu vispārējā ainava diezgan bēdīga. Izņēmums ir tikai augsnēs tuvāku pie mājām, vairāk apdzīvotās vietās. Ja šeit izdarām zemju izmeklēšanas, tad ikvienā vietā varam konstatēt vienu un to pašu likumību: vispārīgi it visā šai apvidū augšņu virskārtas stipri pārveidotas, skābas; kaļķa trūkums augšņu virskārtā liels. Bet tuvāku mājām un apdzīvotām vietām, kur virskārtā nākuši pelni, būvju atkritumi, — tur kaļķa trūkums augsnēs mazāks, tur arī augšņu īpašības kļuvušas citādākas, augu attīstībai labvēlīgākas.

Augšņu virskārtu pārveidošanās atstājusi zināmu ietekmi arī uz dziļākiem iežiem un līdz ar to uz zemes darbiem: tur, kur augšņu virskārtas stiprāk pārveidotas, arī dziļākie merģeļa māli kļuvuši blīvāki, cietāki. Tas sevišķi labi redzams posmos starp Saldu un Lutriņiem, starp Alandi un Kalveni, t. i. augstieņu vakara nogāzēs, — tur vispārīgi vairāk nokrišņu un augsnes arī stiprāk pārveidotas. Isto trūdvielu saturs augsnēs šeit zems, 1,2—2,5%; kamēr augsnes skābas, lielāks daudzums trūdvielu arī nevar iekrāties, jo arī trūdvielas,

lai uzkrātos augsnē, prasa zināmu daudzumu kaļķa, kas aizkavētu viņu atšķīšanu.

Vairākās vietās starp Lašupi un Kalveni varēja novērot diezgan interesantu sarkanā mergeļa māla pārveidošanos zilā mālā. Te sastopami vairāki purviņi, kurus no zemākās apkārtnes norobežo augstāks uzkalniņš. Purva ūdeņi sūkušies caur uzkalniņa apakšējo daļu; tanīs vietās sarkanais māls kļuvis zilgans — pārveidojies glūdā. Dažās vietās pēc zemes darbu plāna šāda glūda nāca uzbērumos. Gulšņi viņā jau pēc pirmā lietus stipri iegrima, kamēr sarkanais māls it labi turēja.

III. Tuvākle darbi zemkopības pacelšanā apskatītā apvidū.

Jelgavas līdzenumā jārūpējas par kārtīgāku grāvju tīkla ierīkošanu, lai arī slāpākos gados augi neciestu no lieka mitruma; pats galvenais šeit tomēr kārtīga zemes apstrādāšana un pareiza mēslošana.

Parejos apvidos tās gludainās augsnes, kas šeit pašreiz atrodas tīrumos (tādu samērā daudz), būtu ieteicams pārvērst zālajos, jo vājas izredzes iegūt no viņām augstas labības ražas. Pēc iespējas nosusināt gludainās pļavas, bet tā kā zelmenis parasti ļoti slikts, tad labāki rezultāti būs, ja tagadējās pļavas un ganības uzartu un pēc iesētu zāļu maisījumu. Labākās vietās varbūt izdotos iegūt labāku zelmeni, iesākot ar pakāpenisku mēslojumu. Āboliņš te vietām augtu it labi; būtu ieteicams arī paplašināt āboliņa sējumus uz labības rēķina. Pelnveidīgās — gausi pelēkās augsnēs plašākos apmēros jāiesāk mergeļošanas darbi, sevišķi tādās vietās, kas vairāk piemērotas labībai un sakņaugiem; līdz ar to labākus panākumus dos kā kūts, tā arī mākslīgie mēsli.

Gludainās augsnes šai apvidū sastāda gandrīz pusi no visas platības. Zālajos viņas var būt ļoti ienesīgas, jo izdod augstas ražas bez slāpekļa mēslojuma. Ja šeit ierīkojot pļavas izmantotu arī vēl ar kaliju bagātos mālus, tad ievērojami samazinātos arī dārgais kalija mēslojums; laba siena ražošana tad iznāktu sevišķi lēta. Zāļu audzēšanai šeit labvēlīgs arī lielāks nokrišņu daudzums. Cerams, ka ar laiku šis apvidus būs mūsu lopkopības centrs.

Augsnes uz smilšainiem nogulumiem lauksaimniecībā izmanto tikai Liepājas apkārtnē. Te katrā ziņā nepieciešama mergeļošana. Būtu vēlams jau šā gada vasarā zemkopjiem gar dzelzceļa līniju piegādāt mergeļa mālus,

atvedot no izrakumiem, kuŗi vēl nav nobeigti. Valstij tas gandrīz nekā neizmaksātu, bet ievērojami paceltu vietējo augšņu ražošanas spējas un līdz ar to iedzīvotāju labklājību.

IV. Galvenie slēdzieni.

1. Atsegumos konstatēti un tuvāk izmeklēti daži iežu veidi, kuŗi līdz šim nebija pazīstami apskatītā apvidū: pelēkie morēnu māli zem virsējiem sarkaniem morēnu māliem, ļoti smagie morēnu māli ar vertikālām plaisām un lielāki daudzumi putekļu smilts.
2. Tuvāki noskaidrota minēto augstieņu ģeoloģiskā uzbūve.
3. Atrasti jauni materiāli starpledus laikmeta raksturošanai; sevišķi interesanti šai ziņā starpledus laikmeta augšņu profili.
4. Novēroti apstākļi, kādos sarkanie mergēla māli pārvēršas glūdās; arī laborātorijas mēģinājumos jau izdevās līdzīgos apstākļos sarkanos mālus pārvērst zilgani pelēkās glūdās.
5. Noskaidroti apstākļi, kuŗi ietekmē iežu īpašību pārveidošanos un līdz ar to maina pretestību pie zemes darbu izvešanas. Izrādās, ka arī smilšaini un grantaini māli zināmos gadījumos var būt ļoti cieti, kad ilgāku laiku bijuši zem mīkstu ūdeņu ietekmes; bet kad māli vairāk vai mazāk satur organiskās vielas un pārvērtušies glūdās, tie vairs nevar būt par drošu pamatu smagākām būvēm. Šim novērojumam var būt nozīme pie turpmākām dzelzceļu būvēm purvainos apvidos.
6. Iegūti tuvāki dati augšņu izveidošanās procesa raksturošanai uz lielākas platības bez pārtraukuma.
7. Konstatēti bagāti krājumi mergēla māla, noderīgi skābo zemju uzlabošanai.
8. Iegūti daži dati par grunts ūdeņu rašanās vietām un apstākļiem, kuŗi ietekmē dažas grunts ūdeņu nevēlamas īpašības.