



Հայկական գիտահետազոտական հանգույց Armenian Research & Academic Repository



Սույն աշխատանքն արտոնագրված է «Ստեղծագործական համայնքներ
ոչ առևտրային իրավասություն 3.0» արտոնագրով

This work is licensed under a **Creative Commons Attribution-NonCommercial
3.0 Unported** (CC BY-NC 3.0) license.

Դու կարող ես.

պատճենել և տարածել նյութը ցանկացած ձևաչափով կամ կրիչով
ձևափոխել կամ օգտագործել առկա նյութը ստեղծելու համար նորը

You are free to:

Share — copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt — remix, transform, and build upon the material

238

Ա ԱԹԱՆԱԾԵԱՆ

ԴԱՍԱԳԻՐՔ

ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹԵԱՆ

ՄԱՐԴ, ԿԵՆԴԱՆԻ, ԲՈՅՍ և ՀԱՆՔ

Դասընթացի հաջող ժողովրդական եւ քաղաքային դպրոց-
ների III, IV եւ V ՝ շինների



Գրան է 65 ՊՊԵԿ

ուրաունեհեց մարդակազմական, կենդանաբանական եւ
բուսաբանական նկարներով

ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ ԱՌԱՋԻՆ

Թ Ի Ֆ Լ Ի Ս

Ֆպարան Ա. Մ. Թառաւմանցի

1907

5 (075)

Ա-26

85

60

55

40

Управление Управления

1888

5 (2015)

Ա-26

W

20 MAY 2010

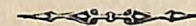
Ա. ԱԹԱՆԱՍԵԱՆ

19 MAY 2005

ԴԱՍԱԳԻՐՔ

ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹԵԱՆ

ՄԱՐԴ, ԿԵՆԴԱՆԻ, ԲՈՅՍ և ՀԱՆՔ



Դասընթացի հաշյոց ժողովրդական եւ ֆաղսֆային դպրոց-
ների III, IV եւ V սարիների



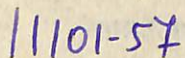
ութսուներինգ մարդակազմական, կենդանաբանական եւ
բուսաբանական նկարներով

ՏՊԱԴՐՈՒԹԻՒՆ ԱՌԱՋԻՆ

Թ Ի Ֆ Լ Ի Ս

Ցպարան Ա. Մ. Թառամեանցի

1907



(4434-56)

Որպէս այդ առարկաների ուսուցիչ թէ Գէորգեան ճամբարանում և թէ Արմաւիրում ու վերջերս նաև Թիֆլիսի ս. Նշանի օրիորդաց դպրոցում, մենք հետաքրքրուել ենք, թէ ինչ ծաւալով և ախտեմով են աւանդուում այդ գիտութիւնները մեր ժողովրդական դպրոցներում, բայց մեզ միշտ էլ մեր ընկեր ուսուցիչները պատասխանել են, որ իրենցից ամեն մէկը անցել է այն, ինչ ՚ր ցանկացել է և այնպէս, ինչպէս որ իրենք յարմար են գտել:

ՍԵ զրա պատճառներից մէկը, դուք է ամենագլխաւորը, եղել է այն, որ հրապարակում չէ եղել ոչ որոշ ծրագիրը և ոչ էլ հայերէն լեզուով մի դասագիրք:

Այժմ, ըստ երևոյթին, պատճառներից մէկը պէտք էր վերացած համարել, քանի որ ուսումնարանական խորհուրդը նույնպէս մէջ դնել է բնական գիտութեանց այն գլխաւոր կէտերը, որ պէտք է աւանդւեն մեր դպրոցներում:

Ծանօթանալով այդ կէտերի հետ, մենք գտանք, որ ուսումնարանական խորհուրդը գոնէ բնական գիտութիւնների վերաբերմամբ կանգնած է եկել ոչ ցանկալի ճանապարհի վրայ, եւր բնութեան հետ ծանօթացնելու համար նա ընտրել է տեղադրական սխեմա—այսինքն նախ տուն, յետոյ բակ, պարտէզ, դաշտ, անտառ և այլն և երեխաներին ծանօթացրել է այն կենդանիների և բոյսերի հետ, որ նրանք կարող են տեսնել իրենց շուրջը:

Անկասկած, այդ սխեմային հետեւելով նախագիծ կազմողները աչքի առաջ են ունեցել ծանօթից դէպի անծանօթը, մօտիկից հեռուն ուսումնասիրելու գաղափարը, մօռանալով մի գլխաւոր բան, այն, որ այդ մօտիկում երեխան կպատահի նաև այնպիսի կենդանիների և բոյսերի, որոնք չափազանց բարդ և՛ կեանք և՛ կազմ ունին և դրանց հետ խառը այնպիսի մարմիններ, որոնք պարզ են ու հասկանալի և երբեմն շատ անհետաքրքիր:

Սեր կարծիքով, տեղադրական սխեմայի նիւթերի ընտրութեան մէջ մտնում է չափազանց շատ պատահականութիւն, այն ինչ երեխաներին ծանօթացնելով բնութեան օրէնքների հետ, պէտք է նախ և առաջ ցոյց տալ այն յաջորդական, զարգացողական ներքին կապը, որ կայ բնութեան և նրա բոլոր առարկաների ու երևոյթների մէջ: Իսկ է, որ հետաքրքրում է թէ երեխային և թէ հասակաւորին, և նրանց ստիպում ամեն տեղ գտնել պատճառ և հետեւանք:

Այս հանգամանքը ընդգծւած է թէ Ներսիսեան և թէ Ռուստկան գրեթէ բոլոր լու դասագրքերի մէջ, սկսած Պօլ Բերի տարրական բնապատմական դասագրքից, Շնիցելի չվեցարական տարրական դպրոցներում ընդունւած ձեռնարկից, մինչև Նարոյնսկու և Գերզի դասագրքերը:

Իրանց բոլորի մէջ էլ բնական պատմութիւնը սկսում է կամ երեխային ամենից ծանօթ և մօտ առարկայից ինչպէս՝ իր մարմինն է և հետզհետէ ծանօթացնում է կենդանիների և բոյսերի հետ կամ, ընդհակառակը, սկսում է հանքերից, ապա անցնում պարզ բոյսերին, անողնաշարաւոր կենդանիներին և վերջացնում մարդով:

Այս վերջին պատմական—գաղափարական (էթիկոլոգիական) սխեմայի ընդունւած է աւանդել միջնակարգ դպրոցներում, սկսած չորրորդ դասարանից, այսինքն ուսուցման եօթերորդ տարուց, այն ինչ առաջինը, այսինքն մարդից մինչև հանքը, դասաւանդւում են բնա-

կան գիտութեան ուսուցման առաջին շրջանում այն է III, IV, V և VI դ դասարաններում:

Մենք, հաւատարիմ մնալով նախագիծում որոշւած նիւթի ուսուցման ողջ ծաւալին, բայց հետեւելով եւրոպական և ուսական լաւագոյն հղինականներին ու ձեռնարկներին, մեր այս դասագրքի մէջ ընտրեցինք առաջին սխեման. այն է՝

Երեխան նախ ծանօթանում է իր մարմնի, քսածարանների, կեանքի հետ, որպէս իրեն ամենամատչելի և կարեւորի: և ապա, զարգացողական իջնող աւսինանով և համեմատական սխեմայով, անցնում ենք բնական պատմութեան միւս նիւթերին՝ կենդանիներին, բոյսերին և վերջը միայն հանքերին:

Այս եղանակով դասաւանդելու փորձը ունենալով հէնց այն դպրոցում, ուր մենք պարապում էինք, գտանք, որ երեխաները կրկնակի հետաքրքրութեամբ թէ լսում և թէ սովորում են այն բոլոր նիւթերը, որ նրանց հաղդում են:

Այսքանը սխեմայի մասին:

Այժմ մի քանի խօսք դասաւանդման ձևի:

Եթէ ուսուցիչը, տալով մեր այս դասագիրքը երեխաների ձեռքը, ցանկանայ նրանց հաղորդել և սովորեցնել միայն այն և այնքան, որքան որ դա կայ այս դասագրքում, նա դրանով արջի ծառայութիւն արած կլինի թէ իր սանին և թէ բնական գիտութիւններին, որովհետև աշխարհիս վրայ դեռ ևս չկայ մի որևէ դասագիրք և այն ևս մանր երեխաների համար, որով երեխաները ծանօթանային բնութեան հրաշալիքների և օրէնքների հետ միայն այդ դասագրքով:

Ոչ. առաջարկելով այս դասագիրքը մեր երեխաներին ու ուսուցիչներին, մենք միայն տալիս ենք մի սահման քի ինչ բանի մասին պէտք է ուսուցիչը խօսի երեխայի հետ, իսկ թէ ո՞րքան պէտք է նա խօսի և ի՞նչպէս—այդ մենք թողնում ենք իրեն ուսուցիչին. այստեղ արդեն նրա առաջ բացւում է զրուցատրութեան մի անծայր և վերին աստիճանի շնորհակալ ասպարէզ. դա ողջ բնութիւնն է, միշտ կենդանի, միշտ ձեր աչքի առաջ, միշտ հետազօտելի և միշտ էլ հետաքրքիր:

Այն ուսուցիչը, որ բնութեան պատմութիւնը երեխաների հետ չէ անցնում բնութեան մէջ—նա բնական պատմութեան ուսուցիչ չէ, այլ արհեստաւոր և այն էլ վատ ու անչնորք արհեստաւոր. որովհետև ամեն մի մարթաց հաւ, Իւրաքանչիւր արմատով հողից հանած բոյս կամ քաղած ծաղիկ, երբ նրա աչքի առաջ բացւում, մասնատում էք և իրեն ցոյց տալիս, դրանով երեխային աւելի շատ բան էք ասում, քան ամենահրաշալի դասագրքերով ու գունաւոր նկարներով:

Իրա համար էլ բնական պատմութեան ուսուցիչը պարտաւոր է օգտւել ամեն մի առիթից՝ երեխայի ուշադրութիւնը գրաւելու համար բնութեան մէջ գտնւած կենդանի և հետազօտելի առարկաներով:

Իսկ այս դատագիրքը լուի նրա համար է, որ նախ ուսուցիչը իմանայ թէ ինչ նիւթի մասին խօսի իր սաների հետ, իսկ սաները կարողանան իրենց միտքը պահել ուսուցչի պատմածի գլխաւոր կէտերը, այսինքն այն, որ անւանում է գիտական նշանակութիւններ կամ փաստեր. որովհետեւ այսպէս թէ այնպէս երեխային պատմած և ցոյց տւած բոլոր նիւթերից նրա ուղեղի մէջ պէտք է որ մնայ քանձաքանձ մի բան: Ահա թանձրացած այդ բան է, որ տալիս է այս դատագիրքը:

Գծադատաբար, հայոց լեզուով մինչև այժմ մենք այնքան քիչ բնապատմական գրքեր ունենք, որ մեր ուսուցիչները հազու թէ նրանցով կարողանան հագեցնել հէնց իրենց հետաքրքրութիւնն ու պաշարը, նախքան երեխաներին պատմելն ու ծանօթացնելը. սակայն այդ կողմից չափազանց հարուստ է ուսուցաց գրականութիւնը, որից անպայման պարսպական են օգտուել մեր հայ ուսուցիչները, դասատուները. որովհետեւ, մինչև որ ինքը ուսուցիչը չսովորի, չիմանայ իր աւանդած առարկան լաւ և հիմնաւոր, նա չէ կարող իր սաների մէջ զարթնեցնել սէր դէպի բնութիւնը և ծանօթութիւն նրա օրէնքների ու երևոյթների հետ:

Այս ունենալով աչքի առաջ, մենք գրքի հետևի չապիկի վրայ տալիս ենք մի շարք գրքերի, դասագրքերի անուններ, որոնցից կարող են օգտուել մեր ուսուցիչները, գնելով թէ իրենց և թէ դպրոցի գրադարանի համար:

Տարաբաղաւոր բոլոր հետաքրքիր և գնահատելի գրքերը, ինչպէս օր. Բրէմի կենդանաբանութիւնը կամ Բանկէի մարդակազմութիւնն ու բնախօսութիւնը և այլ բազմաթիւ գրքեր գնի կողմից անմատչելի են մեր գաւառական ուսուցչի և դպրոցի աղքատիկ բիւզժէի համար, ուստի և մենք նշանակում ենք այնպիսի դասագրքեր, որոնք համեմատաբար սուկի արժան են:

Գալով առաջարկածս ներկայ դասագրքի նիւթի դասաւանդութեան սահմաններին, աչքի առաջ ունենալով բնական դիտութիւններին յատկացրած ժամերն ու տարիների թիւը, մենք կառաջարկենք մեր բնկերներին այսպէս վարւել:

Աչքի առաջ ունենալով, որ բնական պատմութիւնը մեր դժգոյններում դասաւանդուում է երրորդ, չորրորդ և հինգերորդ բաժանմունքներում ընդամենը շաբաթական երեքական ժամերով, մենք առաջարկում ենք դասաւանդման հետեւեալ կարգը:

Միայն երեք բաժանմունքներ ունեցող դպրոցներում՝

Մարդակազմութիւն—երեք ամիս (սեպտ. հոկտ. և նոյեմբ.)

Կենդանաբանութիւն՝ երեք ամիս (դեկտ. յունւար և փետրւար) միայն ողնաշարաւորները:

Բուսաբանութիւն—երկու և կէս ամիս (մարտ, ապրիլ և մայիսի կէսը՝ մինչև ծաղիկները § 213—288:

Որչափ և ըստ երևոյթին մեծ երևայ մի տարւայ համար՝ այս դասընթացքը, բայց ուսուցիչը համառօտելով կարող է այդ անցնել:

Չորս բաժանմունք ունեցող դպրոցներում՝ դասագրքի նիւթը կարելի է անցնել աւելի մանրամասն այն է՝

Երրորդ բաժանմունքում—

Մարդակազմութիւնից—մինչև արեան շրջանաւորութիւնը § 1—41:

Կենդանաբանութիւնից — Ողնաշարաւորներից—կաթնասուններ և թռչուններ § 81—161:

Բուսաբանութիւնից՝ սկզբից մինչև ծաղիկներ. ը՝ § 213—288:

Չորրորդ բաժանմունքում.

Մարդակազմութիւնը վերջացնել:

Կենդանաբանութիւնից անցնել մինչև անողնաշարային՝ կենդանիները § 161—190:

Բուսաբանութիւնից—վերջացնել:

Հինգ բաժանմունք ունեցող դպրոցներում՝ դասագրքի ողջ նիւթը պէտք է անցնել հնարաւոր եղածին չափ ընդարձակ, այն է՝ չորս բաժանմունք ունեցող դպրոցների ծաւալը, աւելացնելով դրա վրայ հինգերորդ բաժանմունքում՝

Մարդակազմութիւնից՝ առողջապահութեան վերաբերեալ անհրաժեշտ գիտելիքներ.

Կենդանաբանութիւնից՝ աւարտել ողջ դասընթացքը.

Բուսաբանութիւնից—ծաղիկներ և այլն, աւարտել ողջ դասընթացքը.

Հանքաբանութիւնից՝ ողջ դասընթացքը:

Վատ չէր լինի եթէ կենդանաբանութիւն դասաւանդելու ուսուցիչը երկար կտնդ առնէր հինգերորդ բաժանմունքում կովի, մեղրի և շերամի որդի վրայ, որով երեխաներին ծանօթացրած կլինէր կաթնատնտեսութեան, մեղաբուծութեան և շերմապահութեան հետ: Մանաւանդ այս բանի վրայ պէտք է ուշք դարձնեն մեր գիւղական դպրոցների ուսուցիչները:

Բուսաբանութիւնից երկար կտնդ առնէին յատկապէս հացաբոյսերի, թելաբոյսերի (վուշ, կանէփ, բամբակ) և պտղաբոյսերի՝ խաղող, տանձ, խնձոր և այլն և ապա պատասափ և բոյսերի խոտանց սերմերի բազմաշաղու հղանակների. հանքաբանութիւն անցնելիս ուշք դարձնէին հողի մշակութեան, նրա տեսակների և պարարտացման միջոցների վրայ*):

Նորից դարձնում ենք ընկեր դասատուների ուշադրութիւնը այն բանի վրայ, որ այս դասագիրքը աշակերտների համար ծառայե-

*) Չցանկանալով դասագիրքը գնի կողմից թանգացնել, մենք կուլտուրական բոյսերի մասին պատրաստած մասը դժարացանք այս ազգագրութեան մէջ գնել, այլ պահեցինք երկրորդ տպագրութեան համար:

լու է, որպէս ուսուցչի անցածի կոնսպէկտ, վերարտադրելու ուսուցչից լսածի և տեսածի ամենագլխաւոր մասերը. իսկ ինքը ուսուցչիչ պարտական է ամեն ինչ, որ հնարաւոր է, ցոյց տալ բնութեան մէջ, որպէսզի աշակերտը աչքով տեսնի, քննի, համեմատի և ինքնուրոյն մտածելու ընդունակութիւն ձեռք բերի—այն չափով, որ հսկարողանայ դասագրքում չիշլած, բայց իրեն ծանօթ մի բոյս կամ կենդանի նկարագրել, չմոռանալով յիշել պատմած առարկայի էական մասերը.

Թէ ուսուցիչներին և թէ մանուանդ աշակերտներին դիւրութիւն տալու նպատակով, մենք կանգ չառանք մեծ ծախքերի առաջ և առաջին անգամ հայերէն մի դասագրքում տւեցինք 85 գեղեցիկ և ճիշտ կատարւած նկարներ: Մօտ 40 հատ կլիշէներ մենք Պետերբուրգից ստացանք միայն այն ժամանակ, երբ դասագիրքը արդէն տպագրւում էր, ուստի գրքիս յաջորդ երկրորդ տպագրութիւնը կլիշէ թէ նկարներով աւելի հարուստ և թէ նիւթերով ճոխացրած:

Ա. ԱՅԱՆԱՍԵԱՆ



I. ԲՆՈՒԹԻՒՆ ԵՒ ԲՆԱԿԱՆ ՄՍՐՄԻՆՆԵՐ

1. Այն բոլոր առարկաները, իրերը, որ մենք տեսնում ենք և շօշափում՝ ունենն ձեռք տալով:

Բնական մարմիններ

Ամեն մի մարմին կազմւած է նիւթերից: Նիւթերը լինում են փափուկ կամ սիւնդ:

Մեր աշխարհը լի է անթիւ մարմիններով. և սհա մեր ամօղջ աշխարհը իր փրայ և իր մէջ ունեցած այդ անթիւ մարմիններով կոչւում է բնութիւն:

2. Բնութեան մէջ գտնւած բոլոր մարմինները բաժանւում են երեք մեծ խմբերի, այն է՝ կենդանիներ, որոնք կեանք ունեն, ուրիշ խօսքով մարմիններ, որոնք ծնւում, շնչում, շարժւում, կերակուր են ուտում, ապա իրենց նման նոր մարմիններ առաջացնում և յետոյ մեռնում: Երկրորդ մեծ խումբը թոյսերն են. սրանք էլ կենդանիների նման դարձեալ ծնւում, մեծանում, բազմանում և մեղմում կամ չորանում են և վերջապէս կայ մարմինների մի երրորդ խումբ, որոնք ոչ ծնւում, ոչ մեծանում և ոչ էլ մեռնում են—զրանք հասկերն են:

3. Հէնց զրա համար էլ բնութեան մէջ գտնւած բոլոր մարմին ունեցող առարկաները բաժանւում ենք երեք մեծ խմբերի կամ երեք քաղաւորութիւնների՝ կենդանական, թուրական և հասկային:

Բնութեան քաղաւորութիւններ

4. Թէ կենդանիները և թէ բոյսերը ապրելու, աշխիւն ծնելու, ծլելու, շնչելու, կերակուր ընդունելու և թէ շարժւելու համար մարմնի վերայ և մարմնի մէջ ունեն զանազան մասեր. մարմնի այդ մասերը շարժւում, գործում աշխատում են. հէնց զրա համար էլ բոյսի և կենդանու կեանքի համար գործ կատարող այդ մասերը անւանւում են գործարաններ:

Գործարան, գործարանական և անգործարանական մարմիններ

Բոլոր բոյսերը եւ կենդանիները ունեն գործարաններ, դրա համար էլ բոյսերը և կենդանիները կոչւում են գործարանական մարմիններ. իսկ երրորդ մեծ խմբին պատկանող մարմինները՝ հաւսփերը գործարաններ չունեն—դրա համար էլ ասում ենք՝ հաւսփերը անգործարանական մարմիններ են.

5. Երբ մենք ծանօթանում ենք բնութեան մէջ գտնւած այդ երեք թագաւորութիւնների պատկանող զանազան մարմինների կեանքի և կազմաւորի հետ, կնշանակի մենք ուսանում ենք բնական պատկերներ:

Երբ մէնակ հաւսփերի հետ ենք ծանօթանում—ասում ենք, մենք սովորում ենք հանաքաւորութիւն, երբ քննում և ճանաչում ենք բոյսերի կեանքը, կնշանակի մենք բուսաբանութիւն ենք սովորում, իսկ երբ ծանօթանում ենք միայն կենդանիների կեանքի և կազմի հետ, նշանակում է մենք սովորում ենք կենդանաբանութիւն:

Բնական
պատկեր-
ներ եւ
բնական
գիտութիւն-
ներ

ՄԱՍՆ ԱՌԱՋԻՆ

Ա. ՄԱՐԴԱԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆ

6. Բնութեան մէջ ապրող և մեզ ծանօթ բոլոր կենդանիների մէջ մարդը ամենից կատարեալ, ամենից հասկացող և ամենից շատ գործարաններ ունեցող կենդանին է, և մարդի համար չկայ աւելի թանկագին բան, քան իր մարմինը և իր կեանքը. դրա համար էլ մենք ամենից առաջ ծանօթանալք մեր մարմնի կազմի եւ նրա կեանքի հետ:

Մարդը

7. Մարդի մարմնի մէջ, ինչպէս և բոլոր կենդանիների մարմնի մէջ, գիշեր և ցերեկ անդադար զանազան գործեր են կատարւում. դրա համար էլ մեր մարմնի ամեն մի մասը լի է գործարաններով. բայց գործարանները բոլորն էլ միևնույն գործը չեն կատարում, այլ մի քանի գործարաններ մի տեսակ գործ են կատարում, մի քանի ուրիշ գործարաններ՝ ուրիշ տեսակ գործ. այնպէս որ, եթէ մենք լաւ քննենք, այն ժամանակ մեր մարմնի մէջ գործող բոլոր գործարանները իրանց կատարած գործի համեմատ, երեք գլխաւոր խմբերի կբաժանենք:

Մարդի
գործա-
րանները

8. Առաջին խմբին պատկանում են այն գործարանները, որոնք մեր մարմնի զանազան մասերի հիմքն են կազմում և ծառայում են այդ մասերը շարժելու: Երկրորդ խմբի գործարանները մեր մարմնին սնունդ են տալիս, իսկ երրորդ խումբը գործարանները զգում են և կառավարում մեր մարմինը. դրանք անւանւում են զգայարաններ:

Գործա-
րանների
բաժա-
նումը

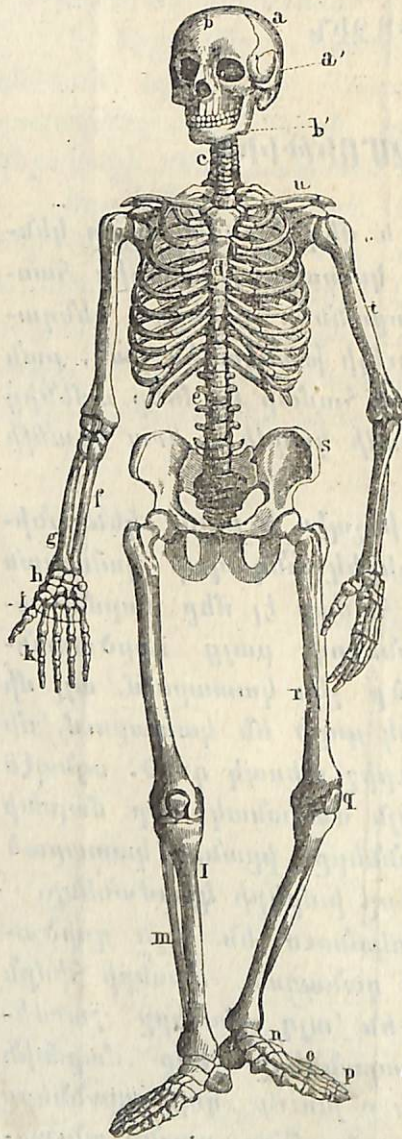
Հէնց այդ կարգով էլ քննենք մեր գործարանները:

I ՇԱՐԺՈՂՈՒԹԵԱՆ ԳՈՐԾԱՐԱՆՆԵՐ

Ոսկր, միս,
կմախք

9. Մեր մարմինը բաղկացած է երկու տեսակ մասերից—պինդ և փափուկ. պինդ մասերը ոսկրներն են, փափուկը միսն է: Փափուկ մասերը կամ կալած են կամ շրջապատում են ոսկրներին, այնպես որ ոսկրները, կազմելով մեր մարմնի հիմքը, մարմնի զանազան մասերին որոշ ձև են տալիս և նրանք, վերցրած այնպես, ինչպես որ կան մեր մարմնի վրայ, անւանում են կմախք:

Ոսկրներ
և խոռոչներ



Կմախքի
մասերը

Գլխի ոսկրներ

№ 1. Մարդի կմախքը.
ոսկրներից:

Գանգի ոսկրները ընդամենը ութ հատ են—մի ճա-

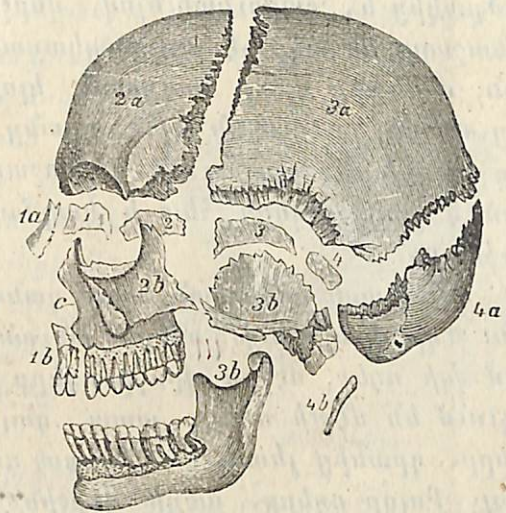
10. Կմախքը բաղկացած է երկու հարիւրից աւելի զանազան ձևի և մեծութեան ոսկրներից: Այդ ոսկրներից մի քանիսը միանում և կազմում են խոռոչներ. այդ խոռոչների մէջ պաշտպանւում են մեզ համար թանկագին գործարանները՝ թէ զորսից և թէ ներսից:

11. Մսից և ոսկրներից կազմւած մեր մարմինը տեղ գլխաւոր մասերի է բաժանւում, այն է՝ գրութիս, իրան և վերջաւորութիւններ, այսինքն՝ ձեռքեր և ոտքեր. այդ երեք մասերից ամեն մէկը ունի իր ոսկրները:

12. Գլխի ոսկրները կազմւած են երկու խումբ ոսկրներից՝ գանգի և երեսի

կաւի ոսկր, երկու զագարի ոսկրներ, երկու ֆներակների, մէկ ծոծրակի ոսկր, մէկ հիւննակակ և մէկ էլ մաշակման ոսկր:

Այս բոլոր ութ ոսկրները միանում են միմեանց հետ առամասւոր կարերով և կազմում են



№ 2. Գլխի ոսկրներ.

մի խոռոչ, որ կոչւում է զանգի խոռոչ. դրա մէջ գտնւում է մեր գործարաններից ամենից կարեւորը և քեթոյշը՝ գլխի ուղեղը:

Երեսի ոսկրները, հաշւած մեր բերնի մէջ գտնւած առամասերը, 12 հատ են, այն է՝ երկու ծնօտներ, վերին և ներքին, երկու ֆրի ոսկր, երկու ալֆի ոսկրներ, երկու ալստի ոսկրներ, երկու աւսաստի ոսկրներ, շեղի տակի մի ոսկր և մի միջնապատի ոսկր:

Բացի ներքին ծնօտի ոսկրից, երեսի բոլոր ոսկրները անշարժ են:

Երեսի և գանգի այս բոլոր 20 ոսկրները, միանալով միմեանց հետ, կազմում են մի քանի խոռոչներ, ուր գտնւում են գլխի գործարանները, ինչպես օրինակ՝ ուղեղի խոռոչը, բերնի խոռոչը, աչքերի, քթի խոռոչները:

13. Իրանի ոսկրների մէջ ամենից



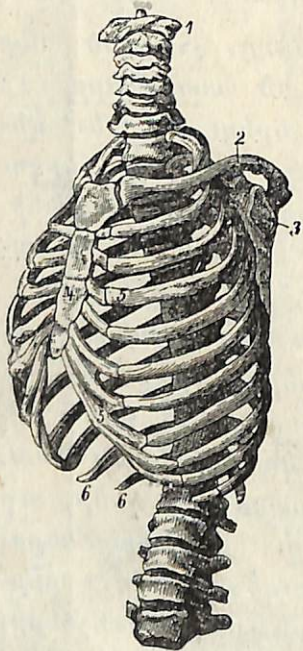
№ 3. Մարդի ողնաշարը.

կարեւորը ողնաշարն է, որը սկսւում է

Իրանի
ոսկրներ

ծոծրակից և, շարունակելով, վերջանում է պոչուկով։ Ողնաշարը մի ոսկր չէ, այլ բաղկացած է մի շարք օղանրման, միմեանց վրայ հագցրած կլոր, տափակ ոսկրներից, որոնք կոչւում են ողեր։ Ղրանց մէջը կայ մի անցք։ այդ անցքի մէջ գտնւում է ողնաշարի ողեղը։ սա միացած է գլխի ուղեղի հետ և կազմում է նրա շարունակութիւնը։

Ողնաշարի զանազան ողեր՝ զանազան անուններ ունեն։ Վզի վրայի եօթ ողերը անւանւում են պարանոցի կամ վզի ողեր։ մէջքի վրայի ողերը թւով 12 հատ են և կոչւում են մեջքի ողեր, ապա գալիս են գոտի հինգ ողերը։ Ղրանից յետոյ կան 9 հատ ողեր, որոնց մէջ անցք չկայ։ Բոլոր ողերը, բացի վերջին 9 ողերից, շարժական են, հէնց զրա համար էլ մենք կարողանում ենք մեր ողնաշարի այս և այն մասը ազատ շարժել դէպի զանազան կողմեր։ Ողերի զրսի մասի վրայ կան ոսկրից ցցւածքներ — զրանք, ամբողջ ողնաշարի հետ միասին, կոչւում են ողնաշարայ։



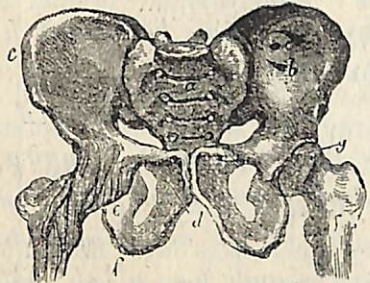
№ 4. Ղրձքի վանդակը.

Մէջքի 12 ողերի աջ և ձախ կողմերից կաած են 12 գոյգ բարակ, տափակ և աղեղնաձև ոսկրներ՝ կողերը։ Սրանք մէջքից գալիս են դէպի մեր կուրծքը և այստեղ մի քանիսը միանում են մեր առաջի մի ուրիշ ոսկրի՝ կրծոսկրի հետ, իսկ միւսները իրենց ծայրերով միանում են փափուկ կրճուկներով միմեանց հետ և այսպիսով կազմում են մի մեծ խոռոչ, որը անւանւում է կրծքի վանդակ։ այս վանդակի մէջ գտնւում են մեր մարմնի մի քանի շատ կարևոր գործարաններ։

Վերին կողերի ետևի մասում գտնւում են երկու տափակ, թիականման եռանկիւնի ոսկրներ—

թիակները։ սրանք էլ միացած են դէպի կրծոսկրը գնացող երկու գլանաձև ոսկրների՝ անոսկների հետ։ անոսկները և թիակները միացնում են մեր ձեռքերը իրանի հետ։

Նոյնպիսի միացնող ոսկրներ կան և մեր իրանի ցածի մասում։ զրանք կոմի հաստ, երկու մեծ ոսկրներն են, որոնց ցածի փոսերի մէջ մտնում են մեր միւս վերջաւորութիւնները՝ ոտքերը և զրանով՝ ոտքերը միացնում են իրանի հետ։



№ 5. Գոնք.

14. Վերջաւորութիւնները երկու գոյգ են—վերին գոյգը կոչւում է ձեռքեր, ներքին գոյգը՝ ոտքեր։

Ձեռք բաղկացած է երեք մասերից, առաջին մասը—դա ուսից մինչև արմունկը մի հաստ ոսկր է, որ կոչւում է կուռ։ սրան միացած է երկրորդ մասը՝ բազուկը, որը, իրենց ծայրերով միմեանց կաած, երկու ոսկրներ են։ զրանցից ցածինը աւելի երկար է և անւանւում է արմընկի ոսկր, իսկ վերինը, որը գտնւում է բութ մատի ուղղութեամբ, արմունկի ոսկրից կարճ է։ սա կոչւում է ծղիկ։ ձեռքի երրորդ և վերջին մասը քաթը կամ դաստակն է, որ բաղկացած է մի շարք մանր ոսկրներից, որոնք վերջանում են մատների ոսկրներով։

Ձեռքերի ոսկրներին շատ նման են ոտքերի ոսկրները։ սրանք էլ բաղկացած են երեք մասերից. առաջինը, որ սկսում է կոնքից և վերջանում է ծնկի մօտ—դա մեր մարմնի ամենից հաստ և մեծ ոսկրն է և անւանւում է ազդր և համապատասխանում է ձեռքի կուռին, ապա ծնկից սկսւում է ոտքի երկրորդ մասը՝ արմընք—սա, որպէս եւ ձեռքի բազուկը, բաղկացած է երկու ոսկրներից, առաջինը՝ աւելի հաստ ոսկրը կոչւում է մեծ ոյոգ, երկրորդը, ետեւինը առաջինից բարակ է։ սա ասւում է փոքր ոյոգ։ ապա գալիս է թաթը իր բազմաթիւ ոսկրներով, որոնց մէջ ամեն-

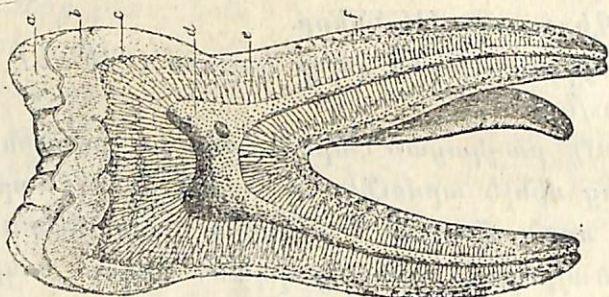
Վերջաւորութեան ոսկրներ

նից մեծը կրողն ուսկրն է թաթը վերջանում է մաս-
ների ոսկրներով:

Ոսկրի
կազմը

15. Այժմ. երբ մենք ծանոթացանք մեր մարմնի բո-
լոր ոսկրների հետ, տեսնենք թէ ինչ բան է ոսկրը,
ինչպես է նա կազմված և ինչպես են նրանք միանում
միմեանց հետ:

Երբ մենք շօշափում ենք ոսկրները, նրանք թվում
են մեղ միանման կարծր մարմիններ. բայց իսկապես
ոսկրի բոլոր մասերն էլ նույն կարծրությունը չունեն. այլ
ոսկրի միայն արտաքին կեղևն է, որ կարծր է, իսկ այդ
կեղևի տակ նա աւելի փափուկ ու քնքույշ է և կազմված



№ 6. Ոսկրի ներքին կազմը.

մանր, ապուրգանման ծակոսիներից: Կան ոսկրներ, որոնք
խողովակների են նմանում—այսինքն նրանց մէջը ծակ է
և լցված է սպիտակ կամ սևագույն փափուկ մի նիւթով,
որը կոչւում է ոսկրի ուղեղ: Ոսկրի արտաքին ամուր կե-
ղևը անւանւում է ոսկրաւաշկ և նրա միջով է, որ ծծւում
է արիւնը ոսկրի մէջ և մտնելով տակի ծակոտիների մէջ
կերակրում է ոսկրին. ոսկրամաշկը ոսկրի ամենակարեւոր
մասն է, առանց որի ոսկրը կփտի:

Ոսկրները մարդի մատաղ հասակում համեմատաբար
աւելի փափուկ են և միայն յետոյ փոքր առ փոքր նրանք
հաստանում և կարծրանում են. այդ հեշտ է նկատել
փոքրիկ երեխայի մարմնի վրայ, մանաւանդ նրա գլխի
ոսկրների, որոնք, ձեռքով սեղմելիս, ճմում են:

Ոսկրի
միացման
միջոցները

16. Ոսկրները կամ անշարժ միացած են լինում մի-
մեանց հետ, կամ թէ նրանք միացած են այնպէս, որ

ճշ-բէ

նրանցից ամեն մէկը կարող է առանձին շարժւել. օրի-
նակ գլխի ոսկրները անշարժ են և մանր աւտամներով
կամ կարերով միմեանց են հագած, իսկ ձեռքերի ոսկր-
ները միացած են այնպէս, որ ազատ շարժւում են—այս
վերջին դէպքում, ասում ենք ոսկրները յօդաւորւած են.
այն տեղերում, ուր մի ոսկրը միանում է միւսի հետ, ոս-
կրների ծայրերին կայ ոսկրանման փափուկ մի նիւթ,
որը կոչւում է կոճուկ. կոճուկները պատած են լինում
խոնաւ մի նիւթով. նրանց ծայրերը շատ ողորկ են
լինում, որով հեշտանում է ոսկրների շարժումը. այնտեղ,
ուր ոսկրները յօդաւորւում են, մի ոսկրը ունենում է
փոս, իսկ միւսը դուրս ընկած գլուխ. այդպէս մի
գլուխը մտնում է փոսի մէջ, և, շնորհիւ կրճուկի, միւսի
վրայից հեշտութեամբ սահում է:

17. Յօդերի մէջ և նրանց վրայ լինում են ամուր,
բարակ, բայց ոչ կարծր կապեր, զրանք են որ կապում,
միացնում են մի ոսկրը միւսի հետ և թոյլ չեն տալիս
ոսկրներին բաժանւելու միմեանցից. այդ կապերը կոչ-
ւում են յօդակապեր կամ ջլեր:

Կապեր,
յօդեր

18. Մենք ասացինք, որ մարդու մարմինը բաղկա-
ցած է պինդ և փափուկ մասերից. պինդ մասերը ոսկր-
ներն են, իսկ փափուկ մասերն անւանեցինք միս. միսը
ունի նաև ուրիշ անուն—մկան:

Մկաններ

Մեր մարմնի ոսկրները պատած են մկաններով և
սրանք են, որ մարմնին տալիս են կլորութիւն, գեղեց-
կութիւն, որոշ ձև, փափկութիւն: Բացի այդ՝ մկաններն
են, որ շարժում են մարմնի զանազան մասերը թէ զրսից
և թէ ներսից, և ոչ միայն ոսկրները, այլ և մեր մարմնի
զանազան գործարանները նույնպէս պատած են մկաններով:

19. Մկանը կամ միսը ոչ այլ ինչ է, եթէ ոչ մի-
մեանց հետ խիտ կերպով միացած մանր, բարակ,
փափուկ թելերի խուրձեր. նրանք զրսից պատած են
կաշիով, ներսից կարմիր գոյն ունեն. այդ կարմրութիւնը
առաջանում է նրանից, որ մկանների միջով անցնում են
արեան մանր խողովակներ կամ արիւնատար անոթներ:
Բացի դա մկանների մէջ մենք տեսնում ենք ուրիշ թելեր

Մկանների
կազմը

4439-56



էլ—աւելի սպիտակ, մազանման և ճիւղաւորւած — դրանք մեր նեարդերն են: Մկանների մէջ բացի սրիւնատար անօթներից և նեարդներից կան զանազան հաստութեան իւղի փառեր կամ ճարպի շերտեր: Մկանների թելերը իրենք ևս պատած են հաղիւ նկատելի մի թափանցիկ կաշիով՝ որ կոչւում է քաղակ:

Մկանների գործը

20. Մկանների մեծ մասը կամ կպած են մեր ոսկրներին կամ թէ միացած են միմեանց. դրա շնորհիւ ամեն մի շարժում, որ մենք գործում ենք, կամ թէ կատարւում է մեր մարմնի մէջ, լինում է մկանների միջոցով. և որովհետեւ մկանները փափուկ են, առաձգական՝ ուստի և նրանք հեշտութեամբ կծկւում են և դրանով քաշում, իրար են մօտեցնում այն ոսկրները, որոնցից իրենք կպած են. իսկ երբ ձգւում, երկարում են—միմեանցից հեռացնում և ձգում են նաև մեր ոսկրները կամ մարմնի մասերը:

Մկանների բաժանումը



№ 7. Ձեռքերի մկանները.

ձում, որ մենք դրանց շնորհիւ կատարում ենք մեր կեանքի համար անհրաժեշտ բոլոր գործողութիւնները: Մկանները մի ուրիշ յատկութիւն էլ ունեն—կան

21. Այդ է պատճառը, որ մենք ունենք մի քանի խումբ մկաններ, այսինքն՝ ծայրող մկաններ, քաջող մկաններ և շրջող մկաններ, կան նաև իջեցնող, բարձրացնող մկաններ: Եւ մեր մարմնի մէջ գտնւող բոլոր մօտ 500 մկանները այնպէս իւելացի կերպով միացած, հիւսւած են միմեանց հետ և այնքան համերաշխ են գոր-

մկաններ, որոնք շարժում են մեր կաւիճի հատածայն, այսինքն երբ այդ մենք ենք ցանկանում, կան սակայն մկաններ, որոնք շարժում և գործում են ինքնակամ:

Մեր ձեռքերի, ոտքերի, վզի, երեսի և ընդհանրապէս մեր մարմնի արտաքին մկանների մեծ մասը կամաւոր մկաններից են կազմւած, իսկ մեր ներքին գործարանների մկանները, ինչպէս ստամոքսի, սրտի, ստոծանիի և այլ մկանները ինքնակամ գործող մկաններ են, որոնք գործում են նաև այն ժամանակ, երբ մենք քնած ենք, կամ երբ նոյն իսկ չենք ցանկանում որ գործեն:

22. Մեր մարմնի ոյժը եւ շարժողութեան արագութիւնը կախւած է մեր մկանների զարգացման աստիճանից. որքան շատ և կանոնաւոր ենք գործ անում մեր մկանները, այնքան աւելի են զարգանում և այնքան աւելի ամուր և ուժեղ են լինում. դրա համար էլ մարմնամարզութիւնը և ֆիզիքական աշխատանքը մեր առողջութեան, ուրեմն և ոյժի համար մեծ կարեւորութիւն ունի:

Մկանների մարզութիւնը

II. ՍՆՆԴԱՌՈՒԹԵԱՆ ԳՈՐԾԱՐԱՆՆԵՐ

23. Մարդի մարմինը գործելու, ուրեմն և ապրելու համար սնունդ է օդ է պահանջում: Սնունդը կամ ուրիշ խօսքով կերակուրը, մտնելով մեր գործարանների մէջ, մարսւում է, այսինքն արիւն է դառնում. այդ արիւնը լցւում, մտնում է մեր մարմնի բոլոր մասերը, կերակրւում, թարմացնում և ոյժ է տալիս նրան. ապա նրա անպէտք մասերը այրւում են և մեր մարմինը նորից նոր սննունդ է պահանջում:

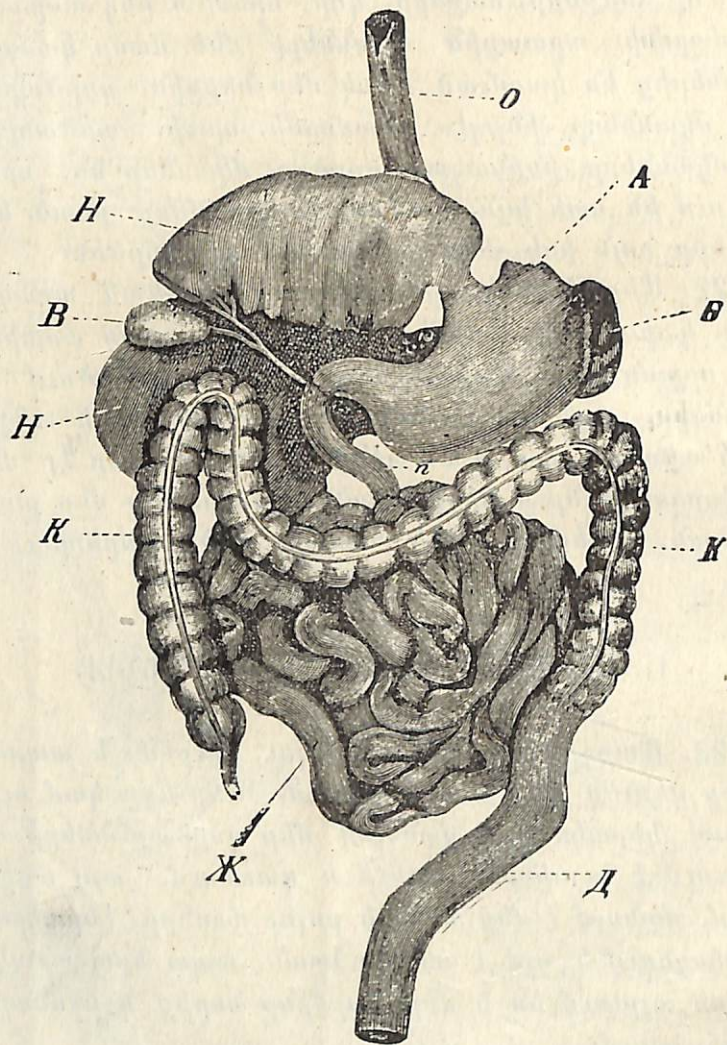
Սնունդի օրգանաւորութիւնը

Մեր մարմնին սնունդ և օդ տալու համար մենք ունենք մի շարք գործարաններ, որոնք կոչւում են սննդաւորութեան գործարաններ:

24. Որովհետեւ արիւնը կազմւած է զանազան պինդ և ջրալի նիւթերից, իսկ այդ նիւթերը նախ քան արիւն դառնալը պէտք է որոշ գործարաններում մի քանի փոփոխութիւններ կրեն, ուստի այն գործարանները, որոնք

Մարսողութեան գործարաններ

ամուր և ջրալի կերակուրները ընդունում և դրանց արին դառնալուն օգնում են—կոչւում են մարսողութեան գործարաններ:

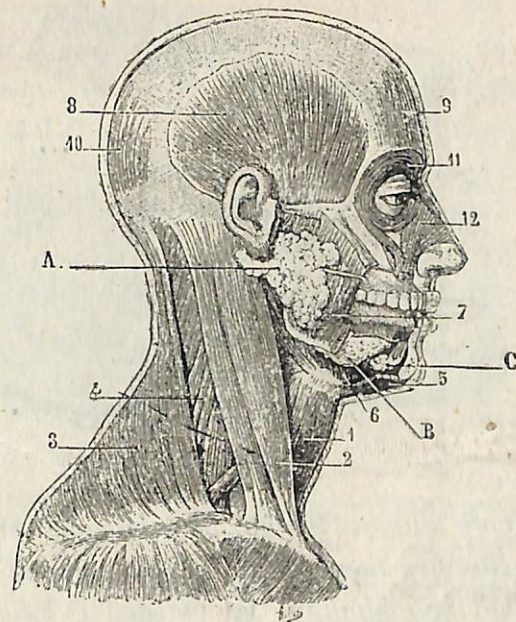


№ 8. Մարսողութեան գործարանները.

Մարսողութեան գործարաններին օգնում են մի քանի ուրիշ գործարաններ, որոնց մէջ պատրաստում են զանազան հիւրեր: Այդ հիւրերը խառնելով մեր ընդունած կերակուրին, փոփոխում են և դրանով հեշտացնում մարսելը: Այն գործարանները, որոնք մարսելու հիւրեր են պատրաստում՝ անւանւում են գեղձեր:

Մարսողութեան գործարանները ունեն մի երկար ճանապարհ, որ սկսւում է քերնից և վերջանում է մի այլ անցքով՝ արբանով: Այդ ճանապարհը զանազան տեղերում զանազան անուններ ունի—սկզբում, որտեղից մենք ընդունում ենք կերակուրը՝ նա կոչւում է քերան, յետոյ քրկոր, յետոյ սալմոխս և վերջապէս աղիքներ, որով և վերջանում է մարսողութեան գործարանների խողովակը:

25. Քերան: Յերանը այն խողովակ է, որ կազմւած է երեսի ոսկրներից և նրանցից կազմ մկաններից. այդ խողովակի առաջի և կողքերի մասում՝ ծնօտների վրայ ամրացած են մեր սալմոխսը, որոնք մեր ընդունած կերակուրի մարսելուն շատ օգնում են, քանի որ մենք ընդունում ենք ոչ միայն ջրալի, այլ և պինդ կերակուրներ: Սալմոխսը ամուր կերակուրները, լինեն նրանք հաց միս թէ պտուղ և այլ պինդ կերակուր, կտրատում են, մանրացնում, ծամում, լաւ խառնում. միաժամանակ ատամների օգնում է մեր բերնի մի ուրիշ շատ շարժուն մկան—լեզուն, որ կերակուրը շուռ է տալիս, մի կողմից միւս կողմը տանում, զգում է նրա փափուկ կամ կոշտ լինելը և ապա՝ երբ կերակուրը բաւականին փափկած և պատրաստւած է լինում, ուղարկում է նրան բերնի ետեւի մասը՝ ղէպի կրակը:



№ 9. Յերան և թքի ղեղձերը.

26. Թէ ատամները և թէ լեզուն ոչինչ չէին կարող անել, եթէ բերնի մէջ կերակուրին

Մարսողութեան ճանապարհը

Քերանը եւ քրկորը միջի գործարաններ

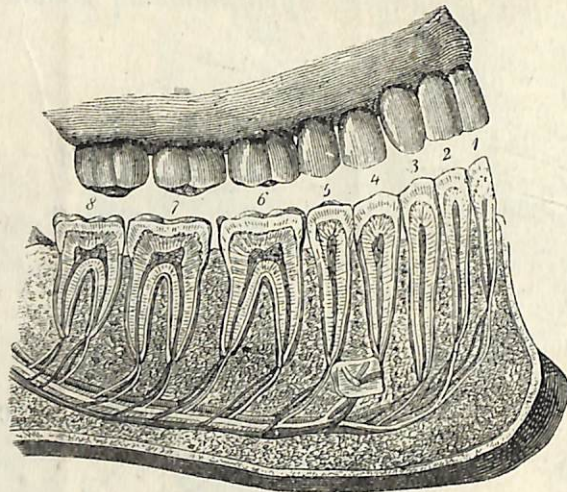
Թուփը եւ նրա ղեղձերը

չխառնէր մի ուրիշ բան՝ *քուֆը*. սա է, որ ընդունած չոր, ամուր կերակուրը բերնում խոնաւացնում, փափկացնում է և նոյն իսկ ներքին փոփոխութեան ենթարկում և ապա—այդ թանձր շփոթը մարսելու համար նախապատրաստում:

Թուֆը մի ջրալի հիւթ է, որ պատրաստուում է մեր ականջների էտեում և նրա ցածի մասում, նոյնպէս և լեզւի տակին՝ յատուկ գործարաններում և մանր խողովակներով ծորում է բերնի մէջ. այն գործարանները, ուր պատրաստուում է թուֆի հիւթը՝ կոչւում են *քուֆի գեղձեր*: Ահա այդ գեղձերն են, որ թուֆ պատրաստելով՝ մի կողմից չոր կերակուրներն են թացացնում, նրանց հեշտ մարսելու համար պատրաստում, միւս կողմից՝ մեր բերանի ներսը միշտ խոնաւ պահում և չորանալուց պաշտպանում:

Ասամներ

27. Մեր մարսողութեան համար այդքան կարևոր գործ կատարող *ասամները*, ինչպէս ասել ենք, ամրացած են մեր ծնօտների փոսիկների մէջ և իրենց վերին սպիտակ, փայլուն մասերով են միայն երևում: Ատամների այն մասը, որ ծածկւած է մեր ծնօտների մէջ, կոչւում է *ատամի արմատ*, իսկ փայլուն, սպիտակ մասը՝ *ատամի պսակ*. Պսակը, ինչպէս ասացինք, սպիտակ է և փայլուն—դա նրանից է, որ նա պատած է մի կարծր ապակիանման կեղևով, որ ասում է *եմալ*. էմալը պաշտպանում է ատամները փշրելուց և փտելուց ու հէնց որ նրա մի կէտը կարծր կամ թթու և քաղցր բաներ ուտելուց փշանում ու թափւում է—ատամն էլ սկսում է ցաւել և



№ 10, Ատամներ

տամի պսակ. Պսակը, ինչպէս ասացինք, սպիտակ է և փայլուն—դա նրանից է, որ նա պատած է մի կարծր ապակիանման կեղևով, որ ասում է *եմալ*. էմալը պաշտպանում է ատամները փշրելուց և փտելուց ու հէնց որ նրա մի կէտը կարծր կամ թթու և քաղցր բաներ ուտելուց փշանում ու թափւում է—ատամն էլ սկսում է ցաւել և

փշանալ: Թէ էմալը ամբողջ և թէ ատամը սուղջ պահելու համար անհրաժեշտ է ատամները մաքուր պահել, բերանը կերակուր ուտելուց յետոյ սրբել և ատամների արանքներում մնացած մսի կամ կերակրի այլ մասերը փափուկ չփոփով մաքրել: իսկ էմալը ածուխի փոշիով կամ յատուկ ատամնափոշիով սրբել:

Մարդ, երբ ծնւում է, ատամներ չի ունենում և նրանք դուրս են գալիս հետզհետէ՝ սկսած 7—8 ամսական հասակից. մինչև երրորդ տարին դուրս են գալիս քսան ատամներ, որոնք 7—14 տարեկան դառնալը հետզհետէ թափւում են և զրանց տեղը դուրս են գալիս *մշտական ասամներ* և արդէն 20 տարեկան հասակում մարդ ունենում է բոլոր 32 ատամները:

28. Բոլոր ատամները միանման չեն, այլ տարբեր. այսպէս բերնի առաջին մասում կան 8 ատամներ, չորս-չորս հատ ամեն ծնօտի վրայ—զրանք *կտրիչներն* են, զրանց կողքերին աջ և ձախ գտնւում են մի մի հատ սուր ատամներ—*ընդամենը* չորս հատ, զրանք *ժանիփներն* են, իսկ ժանիքների կողքին՝ վերև և ներքև, աջ և ձախ կան հինգ-հինգ հատ տափակ, ճիւղաւոր ատամներ—զրանք *սեղանաւասաններն* են, թւով 20 հատ: Սեղանատամների վերջին երկուսը կոչւում են *խնաստրեան* ատամներ, որովհետև նրանք դուրս են գալիս 20 տարեկան հասակում:

Ասամների
սեակները

29. Բերնից կերակուրը լեզւի օգնութեամբ գնում է դէպի մեր բերնի խորքը. այդտեղ կայ մի անցք—որը կոչւում է *կրան*. կրանի առջև կայ կախւած մսի կարմիր մի փշտակ, որը կոչւում է *լեզուակ*, սա պաշտպանում է բլթի անցքը, որ նրա մէջ կողմնակի բաներ չընկնեն:

Կրան

Կրանի ետևում՝ դէպի ցած երկու անցք է բացւում, առաջինը օդ մտնելու համար է, իսկ նրա ետևինը՝ կերակուրի համար. երբ կերակուրը հասնում է այդտեղ՝ անցքը իսկոյն փակւում է և կերակուրը կրանից գնում է դէպի որկոր:

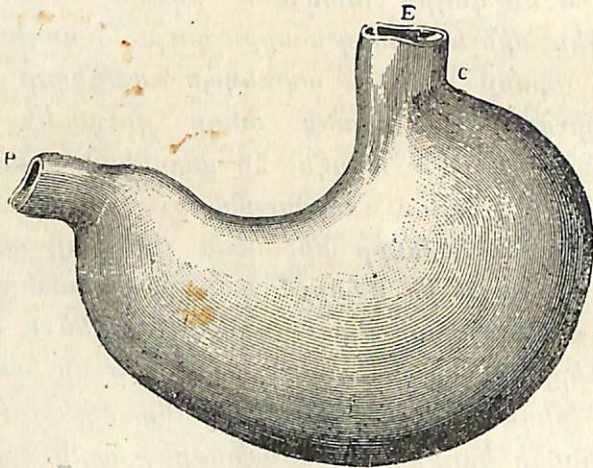
30. Որկորը երկար, ձգւող ու փափուկ մի խողովակ է՝ նրա միջի մասում գտնւում են երկարութեամբ և լայնու-

Որկոր

թեամբ մի շարք հարթ մկաններ, որոնք, հէնց որ կերակուրը մտնում է այդտեղ՝ սկսում են կծկւել ու ձգւել, շնորհիւ դրան կերակուրը գնում է խողովակի միջով ցած և մտնում է մարսողութեան մի այլ գործարան—*ստամոքս*:

Ստամոքս
և նրա
հիւքերը

31. *Ստամոքսը* պարկի ձև ունի և գտնւում է կրծքից ցած, փոքր ինչ դէպի ձախ, կրծքի խոռոչը բաժանող մի այլ գործարանի՝ *ստոմախի* տակ: Ստամոքսը երբեմն շար-

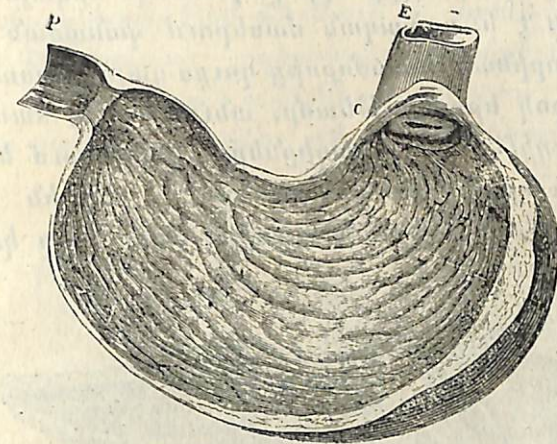


№ 11. Ստամոքս.

ժւում, նոյն իսկ շուռ է գալիս: Ստամոքսի պատերը ունեն ինքնակամ շարժող մկաններ, մանաւանդ մուտքի և ելքի մօտ. նրա պատերը պատած են միմեանց վրայ դարսւած գեղձերով. այս գեղձերից, որ կոչւում են *ստամոքսի գեղձեր*, դուրս է գալիս մի ուրիշ հիւթ, — *ստամոքսի հիւթը*, որը ունի փոքր ինչ թթու և աղի համ:

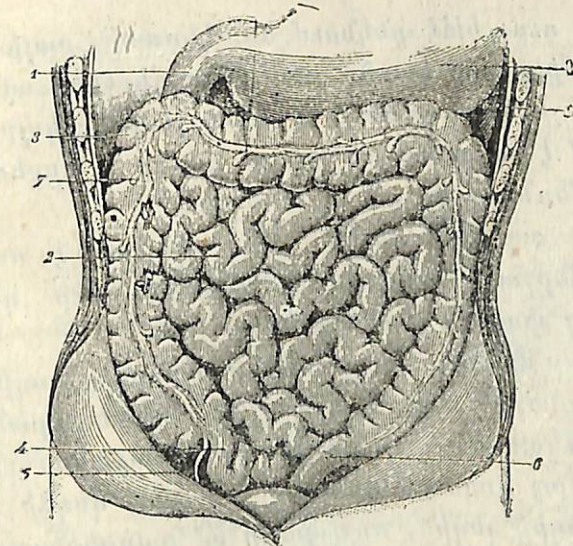
Հէնց որ կերակուրը մտնում է ստամոքս, իսկոյն նրա միւս ծայրը, մուտքը՝ օղանման մկանների շնորհիւ կծկւում, փակւում է, իսկ պատերից ծորում է ստամոքսի հիւթը և խառնւում կերակուրի հետ. այդ ժամանակ ստամոքսը սկսում է շարժւել, գալարւել և նրա ցածի մասը փոքր ինչ բարձրանում, ուռչում է: Այստեղ, այս և ուրիշ հիւթերի ազդեցութեան տակ, կերակուրը հալւելով դառնում է միանման *խուսպ* և պատրաստւում է մարսելու, որին օգնում է ստամոքսի պատերից դուրս եկող մի

ուրիշ հիւթ, որ կրում է *պէպսին* անունը. սա առանձնապէս ազդում է իւզալի և ծանր մարսող մասերի վրայ: Կերակուրը ստամոքսում մի քանի ժամ է մնում, ապա փականը ինքնաբերաբար բացւում է և այդտեղից այդ քուսպը գնում է դէպի աղիքներ:



№ 12. Ստամոքսի ներսի ծալքերը.

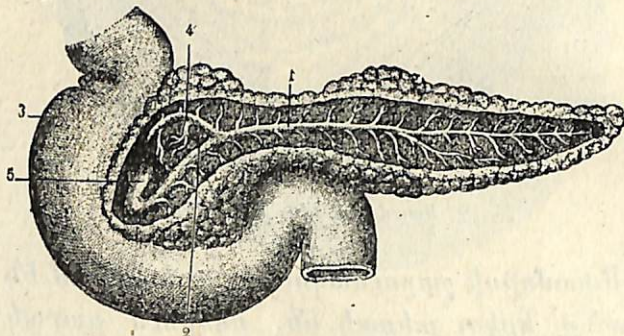
32. Ստամոքսի շարունակութիւնը կազմում են *աղիք-Աղիքներ* ներք, որոնք երկու տեսակ են, սկզբում քառակ աղիքները, յետոյ *հաստ աղիքները*: Բարակ աղիքների ներսի



№ 13. Բարակ և հաստ աղիքներ.

պատերը իրենց մէջ պարունակում են մկանային թելեր (անկաճներ), իսկ պատերի մէջ կան բազմաթիւ գեղձեր, պտուկներ եւ առաջին անօրներ, որոնք և ծծելու յատկութիւն ունեն:

Հաստ աղիքների ներսը հարթ է և նրանցում անօթներ չկան. բարակ աղիքների ընդհանուր երկայնութիւնը 5—8 արշին է և զանազան մասերում զանազան անուններ ունի. օրինակ՝ ստամոքսից դուրս գալու մասում, մօտ 8—10 վերջօկ երկարութեամբ, անւանւում է *սասնեկում* մասնեայ աղիք: Բարակ աղիքները վերջանում են հաստ աղիքներով, սրանց երկարութիւնը $2\frac{1}{2}$ արշին է. նրա սկզբում կայ մի որթանման աղիքի կտոր, որը կոչւում է



№ 14. Ստոծանի և տասներկու մատնեայ աղիքը.

կոյր աղիք, ուր, եթէ ընկնում են կեռասի, բալի կորիզներ, կամ մի ուրիշ կարծր բան, այս վերջինը այնտեղից դուրս գալ չի կարողանում և դրա շնորհիւ կոյր աղիքը բոքբորւում է, սկսւում են խիստ ցաւեր և երբեմն մարդ նոյն իսկ մեռնում է:

Հաստ աղիքի վերջին մասը կոչւում է *ուղիղ աղիք*, որի վերջում գտնւում է *սրբանը*, ուր դարձեալ կայ կծկւող փական կամ մկաններ:

33. Երբ կերակուրի քուսպը ստամոքսից գալիս մըտնում է տասներկու մատնեայ աղիքը, այստեղ սրան խառնւում է մի յատուկ հիւթ՝ *լեղին*, որ պատրաստւում է մեր ստամոքսի աջ կողմում գտնւած մի մեծ գեղձի՝ *լեարդի* մէջ. այդտեղից լեղին, որը դառը և բացդեղնագոյն հեղուկ է, թափւում է մի փոքրիկ փամփուշտի՝ *լեղի փամ-*

Լեղի,
լեարդ

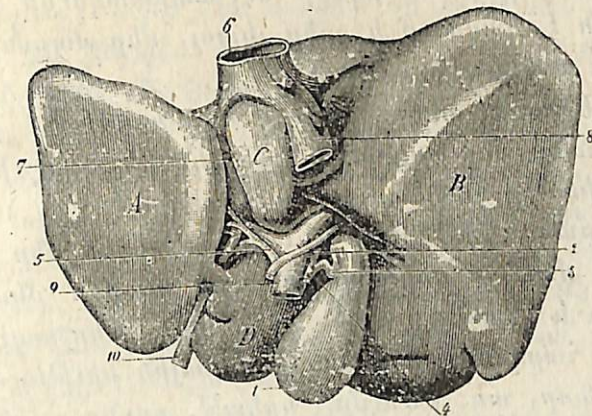
լիուշի մէջ և մի խողովակով՝ *լեղասարով* անցնելով, գալիս թափւում է տասներկու մատնեայ աղիքի մէջ:

34. Լեղին, խառնելով քուսպի իւղի հետ, նրան մանրացնում, մանր կաթիլներ է շինում, իսկ մի ուրիշ մեծ գեղձ, *սասնոխի* *սակի* գեղձը, — փոփոխւում է քուսպի միջի շլուծւած նիւթերը և նրանց վերջնականապէս պատրաստում է մարսելուն կամ ծծելուն ու արին դառնալուն:

35. Երբ քուսպը աղիքների պատերի մէջ ծծւելով գնում է դէպի հաստ աղիքները — այստեղ նրա ջրային մասերից շատերը արդէն ծծւած են լինում և մնում է

Կերակուրի
մարսելը
աղիքներում

Չմարսւած
կերակու-
րը



№ 15. Լեարդը և լեղի փամփուշտը.

աղիքների կերակուրի դժւարամարս կամ անմարսելի, պինդ մասերը, որոնք, անցնելով հաստ աղիքների միջով, գալիս և սրբանից դուրս են գնում:

Կ Ե Ր Ա Կ Ո Ւ Ր Ը

36. Որովհետեւ կերակուրն է, որ պատրաստւում է ինչ նիւթեր և պահանջում համար էլ համառօտ կերպով ծանօթանալ նախ մարմնի մասերին (անկաճների) կազմի հետ. դրամենամանր մասերի — (անկաճների) կազմի հետ. դրանից կիմանալ թէ մարդին ինչ կերակուրներ են հարկաւոր:

37. Մարդի մարմնի կշռի ամենամեծ մասը ($67\frac{0}{100}$) Ջուր կազմում է ջուրը, որը թէ մեր մարմնի միջի արեան և

Ինչ նիւթեր և պահանջում
մարմնի
մասերին

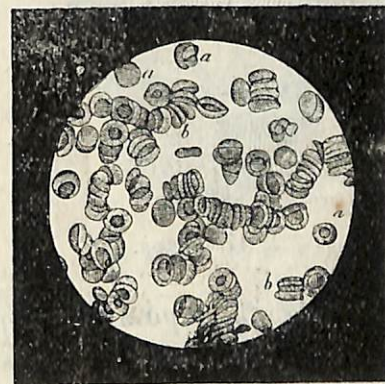
III. ԱՐԵԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹԻՒՆԸ

41. Մենք տեսանք, որ ունենք մի շարք գործարան-ներ, որոնք սնունդ, կերակուր են ընդունում և, դրան մտցնելով մեր մարմնի մէջ, այնտեղ մարսում, այսինքն արիւն են պատրաստում և այդ արիւնով կերակրում մեր մարմնի բոլոր մասերը:

Եթէ մենք ուզում ենք մեր աչքով տեսնել և հաւատալ թէ, ճիշտ որ մեր մարմնի բոլոր անկիւնների, բոլոր մասերի մէջ արիւն կայ—դրա համար հարկաւոր է մեզ ասեղի ծայրով ծակել մեր մարմնի մի որևէ մաս և մենք կտեսնենք թէ ինչպէս ծակած տեղից դուրս է գալիս բաց կարմրագոյն մի հեղուկ—դա արիւնն է: Եւ որտեղ էլ որ մենք ծակենք—նոյն բանը կստանանք—բոլոր տեղերից էլ արիւն դուրս կգայ. միայն հղունգներն են, որ իրենց մէջ արիւն չունեն. այս փորձը ցոյց է տալիս, որ մեր ամբողջ մարմինը լիքն է արիւնով: Եւ ճիշտ որ, հաշւած է, որ արիւնը կազմում է մեր մարմնի կշռի մի եօթերորդ մասը, կամ ուրիշ խօսքով հասակն առած մարդու մարմնի մէջ կայ 18—22 ֆունտ արիւն:

Ընչից է կազմւած այն արիւնը, որ այդքան մեծ պաշտօն է կատարում մեր կեանքի համար:

42. Եթէ մենք խոշորացոյցի տակ քննենք մեր արիւնը, կտեսնենք, որ նա բաղկացած է երկու տեսակ մասերից՝ ամենամեծ մասը թափանցիկ, մատներէ տակ ձգւող մի հեղուկ է, միւսը այդ հեղուկի մէջ լողացող կարմիր գնձակներ են. թափանցիկ հեղուկը անւանւում է պլազմա. ուրեմն մեր արեանը կարմիր գոյն տուողը իսկապէս այդ կարմիր գնձակներն են: Այդ գնձակները բոլորաձև են և տափակ—դրանք ազատ



№ 16. Արեան գնձակները.

թէ այլ մասերի գլխաւոր մասն է. դրա համար էլ ջուրը և ջրալի բոլոր կերակուրներն ու ըմպելիքները, ինչպէս թէյ, կաթ, սուրճ, զինի և այլն մեր մարմնին տալիս են հարկաւոր ջուր, որը սակայն մեծ մասով նորից դուրս է գալիս թէ մեր կաշւի (քրտինք), թէ երկկամուկներին (մէզ) և թէ թոքերի (բերնի գոլորշի) միջոցաւ:

38. Մեր մարմինը կազմող երկրորդ գլխաւոր նիւթը—սպիտակուցային մարմիններն են, որոնք, ինչպէս ձևի սպիտակուցը, բարձր տաքութեան ազդեցութեան տակ ամրանում և մակարդում է: Մեր մսի (մկանների), արեան, ուղեղի և նեարդերի մէջ սպիտակուցը ամենամեծ մասն է կազմում և ջրից յետոյ, մեր մարմնի ծանրութեան ամենագլխաւորը (15⁰/₀):

39. Երրորդ տեղը բռնում են սոսնձային մասերը (5⁰/₀). սրանք մեր ոսկրների կռճուկների և կաշւի գլխաւոր մարմինն են կազմում. չորրորդ տեղը (2¹/₂⁰/₀) բռնում է իւղը—ձառւային նիւթերը: Ճարպով լի են մեր մարմնի զանազան մասերը, նրանով պատած են մեր մկանները, նեարդերը և դրանց միջի շերտերը: Վերջապէս մեր մարմնին հարկաւոր են նաև հանքային նիւթեր—այն է կիր, ֆոսֆոր, աղ, ծծումբ, երկաթ, որոնք մտնում են թէ արեան, թէ ոսկրների և թէ եղջիւրային մասերի մէջ:

40. Այս նիւթերից որն էլ որ պակաս լինի մեր մարմնի մէջ, նա՝ մարմինը կվնասւի, կթուլանայ և վերջապէս կհիւանդանայ. ահա թէ ինչու մենք պէտք է այնպիսի կերակուրներ ընդունենք, որոնք մեր մարմնի մէջ մտցնեն այդ բոլոր նիւթերը: Այդ պատճառով էլ մենք միայն մի տեսակ կերակուր չենք ուտում, այլ զանազան տեսակ. օրինակ՝ անասունների միս, կաթ, ձևեր, հաց և այլն, որոնք մեր մարմնին տալիս են սպիտակուցային նիւթեր. իւղը, կաթի միջի կարագը մեր մարմնի համար պատրաստում են ճարպային մասեր, իսկ զանազան շաքարային և օսլային նիւթերը, ինչպէս գետնախնձոր, շաքար, միրգ, հաց, պատրաստում են *սախարիւն* ար-
սադրող (ածխածիւտային) նիւթեր:

Սպիտակուցային նիւթեր մակարդում է

Սոսնձային, ճարպային և հանքային նիւթեր

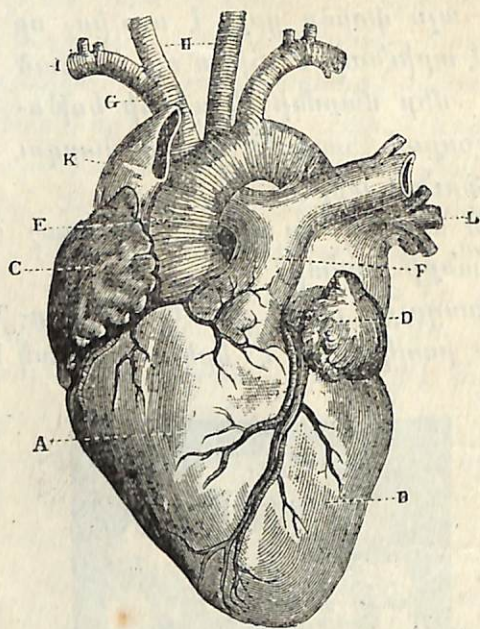
Ի՞նչ մասերից է կազմւած մեր կերակուրը

Արեան բաղադրիչ մասերը

Արեան
գնական
ները

լողում են պլազմայի մէջ և անցնում մեր մարմնի արիւնատար անոթների միջից:

43. Բացի արեան կարմիր գնդակներից, պլազմայի մէջ մենք կտեսնենք էլի գնդակներ, միայն թէ սրանք սպիտակ են և նոյնպէս թափանցիկ. դա առիշն է, որը նոյնպէս գտնուում է արեան մէջ: Թէ որքան մանր են սրեան կարմիր գնդակները, բաւական է ասել, որ քորոցի ծայրին կպած արեան մէջ գտնուում են մօտ 5 միլիօն կարմիր գնդակիկներ և մօտ 14 հազար աւշային գնդակներ: Թէ պլազման, թէ կարմիր գնդակները և թէ աւիշը իրենց մէջ պարունակում են նոյն նիւթերը, ինչ որ մենք որպէս կերակուր ընդունել ենք, այսինքն ջուր, սպիտակուց, իւղ, շաքար, աղեր, երկաթ և այլն: Սրանից մենք եզրակացնում ենք, որ կերակուրը, մտնելով մեր գործարանների մէջ, ճիշտ որ արիւն է դարձել:



№ 17. Սիրտը.

մէջ գտնուի մի գործարան, որ արիւնը մի կողմից մղի մարմնի ամենահեռուոր անկիւնները, իսկ միւս կողմից քաշի, ժողովի փչացած արիւնը և նրա մասերը:

Մենք ասացինք, որ մարմնի բոլոր մասերումն էլ արիւն կայ, որ նա մտնում է ամեն տեղ և, մի կողմից նորոգում, սնունդ է տալիս մեր մարմնի զանազան մասերին, միւս կողմից մարմնի մէջ գտնւած և արդէն փչացած մասերը դուրս է բերում:

Որպէս զի արիւնը կարողանայ մտնել մեր մարմնի բոլոր մասերը և այնտեղից դուրս գալ — դրա համար անհրաժեշտ է, որ մեր մարմնի

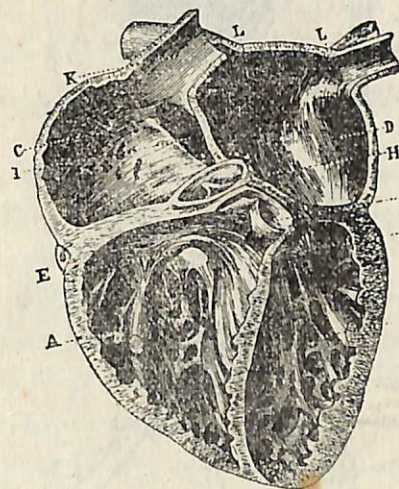
Էւ իրաւ որ, մարմնի մէջ կայ այդպիսի մի գործարան և այդ գործարանը սիրտն է:

44. Սիրտը գտնուում է մեր կրծքի խոռոչում, փոքր ինչ դէպի ձախ: Նա մկաններից կազմւած, սեղմւած բռնունցքի մեծութիւն ունեցող մի պարկ է — ցածի մասում նեղ և սուր, իսկ վերին մասում լայն: Սիրտը փաթաթւած է մի փառի մէջ, որ կոչւում է *սրտի շապիկ*. սա պաշտպանում է մեր կեանքի համար կարևոր այդ գործարանը:

Սրտի ներսի մասը, վերեւից դէպի ներքեւ, մի *միջնորմով* (պատով) բաժանւում է երկու հաւասար կէսերի — աջ և ձախ *սրտի*, իսկ ամեն մի կէսը լայնութեամբ բաժանւում է դարձեալ երկու մասերի, որոնցից վերինը աւելի փոքր է և կոչւում է *նախասիրտ*, իսկ ցածինը աւելի մեծ և սրտի *փորիկ* է անւանւում:

Եւ այսպէս սիրտը ունի չորս խորշեր, այն է՝ աջ *նախասիրտ* և աջ *փորիկ*, ձախ *նախասիրտ* և ձախ *փորիկ*. ամեն մի նախասրտից դէպի փորիկները կայ մի դուռ կամ *փական*, այն ինչ նախասրտից նախասիրտ, կամ փորիկից փորիկ ոչ մի անցք և հաղորդակցութիւն չկայ:

45. Սրտի պատերը, ինչպէս ասացինք, կազմւած են մկաններից. այդ մկանները, ինչպէս և բոլոր մեր մկանները, կծկւելու և ձգւելու ընդունակութիւն ունեն և սրտի մկանները այն մկաններիցն են, որոնք կծկւում և ձգւում են ինքնաբերաբար, առանց որ մենք ուզենք կամ չուզենք: Եւ բերաբար, առանց որ մենք ուզենք է, որ նա մղում է սրտի հէնց այդ կծկւել ու ձգւելով է, որ մարմնի զանազան մասեր, մէջ գտնւած արիւնը դէպի



№ 18. Սրտի խորշերը.

Սիրտը եւ նրա կազմը

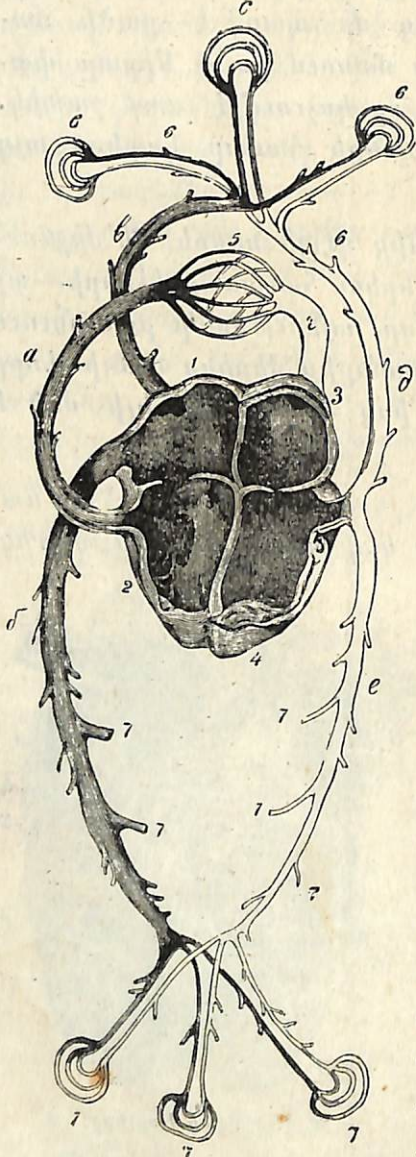
Սրտի գործունեութիւնը

խակ միւս կողմից մարմնի զանազան մասերից իր մէջ է ժողովում փշացած արիւնը:

Արիւնա-
սար անոթ-
ներ

46. Արիւնը մարմնի մէջ տանելու և այնտեղից փշացած մասերը ժողովելու համար, մենք ունենք յատուկ գործարաններ. դրանք մեր երակներն են — այսինքն զանազան մեծութեան և հաստութեան խողովակներ, որոնց միջով հոսում է արիւնը: Այդ խողովակները կոչւում են նաև արիւնասար անոթներ:

Զարկե-
րակներ եւ
վեճաններ



№ 19. Վեճանների և զարկերակների գործը.

ները մեր կաշւի տակ նրա խորքումն են, իսկ երակները (վեճանները) աւելի վերին, դրսի մասում. նրանք այն կապույտ երակներն են, որ երևում են մեր կաշւի

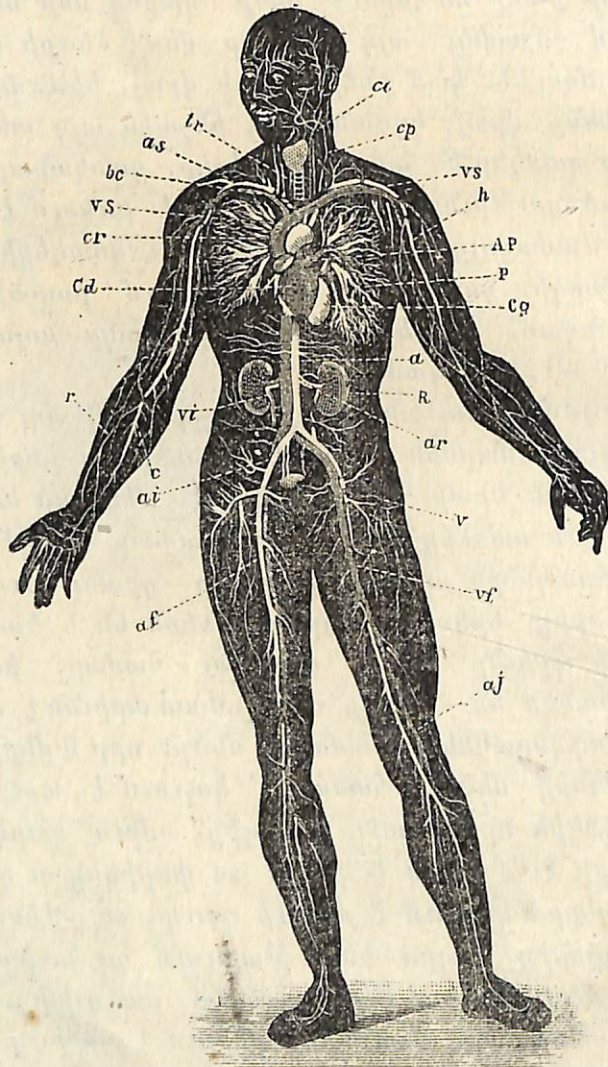
տակին, մանաւանդ ձեռքերի, ոտքերի թաթերի որոշ տեղերում:

Զարկերակներից արիւնը հոսում է արագ և զարկերով, այն ինչ վերաների միջից նա անցնում է հանգիստ և միանման: Զարկերակների միջով արեան հոսելը մեր մարմնի մի քանի տեղերում մենք կարող ենք նոյն իսկ մատներով շօշափել—այդ տեղերը մեր ձեռքի և ոտքի թաթերի մօտ են, կամ քներակների վրայ, եթէ մատներս դնենք նրանց վրայ, կզգանք, թէ ինչպէս այդ տեղերում երակները զարկեր են տալիս և բժիշկը, ցանկանալով մեր սրտի գործողութիւնը իմանալ, ձեռքով բռնում է զարկերակը և ժամացոյցի վրայ համարում է զարկերի թիւը. առողջ մարդի զարկերակը մի րոպէում բաբախում է 70—80 անգամ, իսկ երեխայի զարկերակը նոյն միջոցում՝ 110—120 անգամ:

48. Այժմ ծանօթանանք, թէ ինչպէս է սիրտը արիւնը տանում դէպի մարմնի և ինչպէս է արիւնը նորից նրա մէջ ժողովում: Սրտի հետ անմիջապէս միացած են ամենազխաւոր և ամենից հաստ արիւնատար անոթները—այսինքն երակներն ու զարկերակները—դրանք թւով ութ հատ են, որից երկուսը զարկերակներն են և ծառայում են մաքուր արիւնը սրտից տանելու համար, իսկ վեց հատը վեճաններ են—սրանց միջով վատ արիւնն է մտնում սիրտը: Զարկերակներից ամենից մեծը, որը և մեր երակներից ամենից մեծը և հաստն է՝ կոչւում է աօրսա. սա դուրս է գալիս սրտի ձախ փորիկից. միւս զարկերակը աւելի փոքր է և դուրս է գալիս աջ փորիկից ու գնում է դէպի թոքերը և կոչւում է քոֆերի զարկերակ: Վեճաններից չորսը թոքերից գալիս են և թափւում աջ նախասիրտ: Դրանցից մէկը կոչւում է իջնող-վեճա. սա դիւրից, մարմնի վերին մասերից, ձեռքերից բերում է արիւնը դէպի սիրտ, միւսը՝ քառձրացողը բերում է արիւնը մարմնի միւս մասերից դէպի սիրտը. այդ երկուսն էլ սրտի մէջ թափւելուց առաջ միանում են մի երակի մէջ: Երբ սրտի մկանները սկսում են կծկւել—այն ժամանակ արիւնը սեղմւելով դուրս է գալիս. իսկ երբ սիրտը լայնանում է,

Արեան
հանա-
պարհի

արիւնը նորից թափւում է նրա մէջ. բայց բանը նրանումն է, որ երբ կծկւում է սրտի փորիկը, այն ժամանակ բացւում է նախասիրտը և ընդհակառակը, երբ կրծկընում է նախասիրտը՝ բացւում է փորիկը. և որովհետև նախասրտի և փորիկի մէջ կան դռներ, որոնք բացւում և



№ 20. Արեան շրջանառութեան ճանապարհը.

փակւում են, ուստի հէնց որ նախասիրտը կծկւում է, նա մղում է արիւնը դէպի փորիկ, յետոյ կծկւած նախասիրտը նորից բացւում է և նրա մէջ թափւում է արեան

նոր հոսանք ու այսպէս շարունակւում է, որով մի ընդհանր արիւնը, անցնելով ամբողջ մարմնի միջով, նորից, բայց այս անգամ հակառակ կողմից, գալիս թափւում է սրտի մէջ:

Սրտի այս կծկելն ու բացելը կամ նրա փականների բացելն ու փակելը առաջ է բերում *արտա քաքսիտում*, որը մենք կարող ենք լսել, եթէ ականջներս դնենք մեր կրծքի վրայ:

Այժմ ծանոթանանք թէ ինչպէս է արիւնը շարժւում մեր մարմնի մէջ:

49. Սրտից, այսինքն ձախ փորիկից, մաքուր, վարդագոյն կարմիր արիւնը մտնում է մեծ զարկերակ՝ այսինքն ասորտա—և նրա միջից անցնելով, գնում է և, բաժանելով անթիւ զարկերակների, մտնում է մարմնի բոլոր մասերը, այստեղ նա, կերակուր տալով մարմնի զանազան մասերին նորոգում է մեր մարմնի բոլոր անկւածները, որտեղից մանր թելանման արեան անոթների մէջ ժողոված մեր անկւածների փչացած մասերը առնելով իր հետ, դուրս է գալիս դրանց միջից և վեհանքի մէջ է ընկնում. այստեղ արդէն բաց վարդագոյն արիւնը փոխւում է մոյգ կարմիր, կապտագոյն արեան, որը և գալիս է նրանց միջով դէպի սիրտը և թափւում է աջ նախասիրտ: Այն նախասիրտը այդ արիւնը մղում է դէպի աջ փորիկը, որտեղից փչացած արիւնը թոքերի վեհանքների միջով գնում է դէպի թոքերը. թոքերի փամփուշտների շուրջը փչացած արիւնը, միանալով օդի թթւածնին, մաքրւում է և այդտեղից կարմիր, ալ գոյն ընդունելով, գալիս մտնում է ձախ նախասիրտ. ապա մտնում է ձախ սրտի փորիկ և այդտեղից կրկին մտնում ասորտա և նորից իր առաջւայ շրջանը կատարում:

50. Այդպիսով արիւնը երկու շրջան է կատարում— մէկը ձախ փորիկից, ասորտայի միջով՝ անցնելով ամբողջ մարմնը, գալիս թափւում է աջ նախասիրտ—սա արեան մեծ շրջանառութիւնն է. երկրորդ՝ աջ նախասրտից փչացած արիւնը գնում է աջ փորիկ ու այդտեղից գնում է թոքեր, թոքերի մէջ մաքրւում է և գալիս թափւում

Արեան
մաքրումը

Արեան
մեծ և
փոքր
շրջանառու-
թիւն

ձախ նախասիրտը — դա արեան փոխիկ շրջանառութիւնն է:

Պէտք է ասել, որ փշացած արեան մի մասը, նախքան սիրտ գալը, մտնում է մեզ ծանօթ մի այլ մեծ գործարանի՝ լեարդի մէջ և այստեղ, մասամբ մաքրելով, նորից թափւում է սիրտ:

IV. ԱՆՇԱՅԻՆ ԵՒ ԿԱԹՆԱՅԻՆ ԱՆՕԹՆԵՐ

Բացի արիւնատար անօթներից մեր մարմնի մէջ կան ուրիշ նոյնպէս մանր, բարակ խողովակներ, որոնք անւանւում են առաջին անօթներ:

Առաջին անօթները տեղ տեղ հաստանում, լայնանում են և դառնում են յատուկ գործարաններ — դրանք առաջին գեղձերն են, այսինքն գործարաններ, ուր պատրաստւում է առաջին հիւթը: Առաջին հիւթի հետ մենք ծանօթացանք, երբ քննում էինք արիւնը և տեսանք, որ նրանք կազմւած են մաղձային թափանցիկ, գունատ գլնտակներից: Մաղձաւիշը անօթների միջոց անցնելով գալիս կենտրոնանում է մի մեծ խողովակի մէջ, որը զբաղւում է կրծքի խոռոչում և անւանւում է կրծքի աւազան. այստեղից նա խառնւում է վեներներից մէկի հետ: Աւիշը սննդատու հեղուկ է, որ իր հիւթը ընդունում է արիւնատար անօթների միջից և ինքն էլ իր սննդարար մասերով կերակրում մեր մարմնի զանազան գործարաններ. ապա, ընդունելով նրանց միջի փշացած մասերը, առաջին անօթներով տանում թափւում է վեներայի մէջ: Աւիշը իր անգոյն գնդակները ժողովում է մի այլ գործարանի, փայծեղի մէջ — որտեղից արդէն խառնւում է արեան հետ: Փայծեղը մոյգ, կարմրագոյն փոքրիկ գործարան է, որը կպած է ստամոքսի ձախ կողմից:

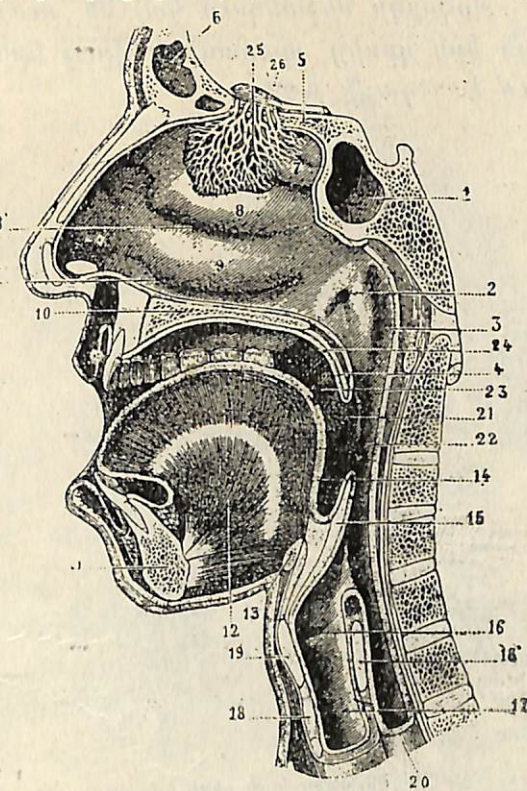
52. Բացի աւիշից մեր մարմնի մէջ կայ և մի ուրիշ հիւթ — դա կաթն է, որը, առաջանալով մեր կերած կերակուրներից, ծծւում է յատուկ պտուկներով և այդտեղից առանձին անօթներով գնում թափւում է կրծքի առաջին աւազանը: Կաթը աւիշից զանազանւում է նրանով, որ

նրա մէջ գտնւում է իւղի մեծ քանակ. կաթը այդ աւազանի միջից յատուկ անօթներով դուրս է գալիս և լցնելով կանանց ստինքսը հնարաւորութիւն է տալիս այդ զիւրամարսելի սննդով — կաթով կերակրել իրենց զաւակներին:

V ՇՆՉԱՌՈՒԹԵԱՆ ԳՈՐԾԱՐԱՆՆԵՐ

53. Շնչառութեան գործարանները ծառայում են օդ ընդունելու, նրան ներս՝ դէպի թոքերը տանելու (ներշնչելու), այնտեղ գտնւած փշացած արիւնը մաքրելու և փշացած գազային մասերը դուրս բերելու (արտաշնչելու) համար:

Շնչառութեան գործարանները սկսւում են բերնում և քթի անցքերում, որոնց միջից դրսի օդը ներս է մտնում, ապա նա անցնում է կոկորդ, այդտեղից մտնում է շնչափող և շնչափողից վերջապէս անցնում է թոքերը: Նոյն ճանապարհով, միայն հակառակ կարգով, օդը նորից դուրս է գալիս շնչառութեան գործարանների միջից:



№ 21. Բերան և կոկորդ

54. Բերնի մասին խօսելիս մենք ասեցինք, որ բերնի և քթի խոռոչները բերնի խորքում միանում են և օդը, ներս մտնելով թէ բերնից և թէ քթի անցքից, գնում է նախ կոկորդ:

Բերան, քիթ, կոկորդ, օրնափող

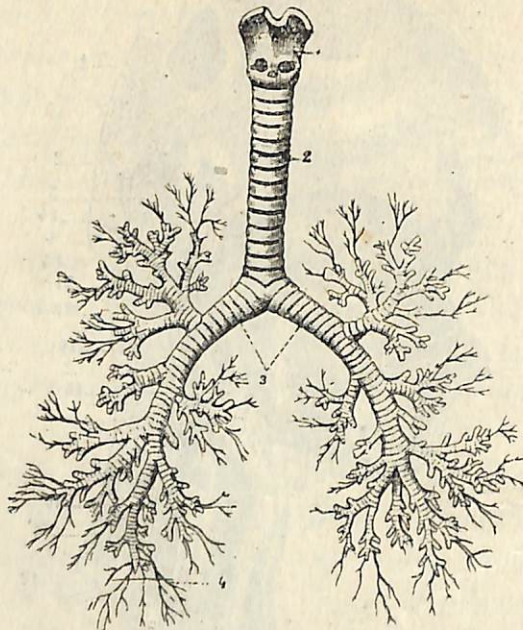
Կաթնային անօթներ

Կոկորդը գտնուում է մեր բերնի խորքում, որկորի առաջև, նա բաղկացած է մի շարք միմեանց վրայ դարձած ուռուցիկ կրճուկներից. նա նման է կարճ խողովակի, որը, շնորհիվ մի քանի մկանների, շարժուում է:

Կոկորդի սկզբում, մուտքի առաջ կայ մի փական, որը փակուում է, հենց որ նրան օդից բացի մի ուրիշ մարմին է կաշում. դա կոկորդի փակասն է: Նոյն տեղում, անցքի վրայ գտնուում են ճաշնակաս շարերը. դրանք բարակ թաղանթներ են. և օդը անցքից թէ ներս մտնելու և թէ դուրս գալու կաշում է այդ լարերին և նրանք, նայելով օդը դուրս հանելու համար մեր գործ դրած ոյժին, զանազան ձայներ են արձակում:

Կոկորդի մէջտեղում կայ մի ուռուցիկ կրճուկ, որը նոյն իսկ դրսից պարանոցի վրայ երևում է սա անւանւում է Ադամի խնձոր:

Թոփեր



№ 22. Ջնչափող և թոքերի կմախք.

բերին ամրացած են փոքրիկ, շատ բարակ պատեր ունեցող փամփուշտիկներ. շնչափողը նմանուում է երկու ճիւղերի բաժանւած խաղողի ողկոյզի, որի մէջ դադարկ խողովակ է, իսկ խաղողի տեղ՝ փամփուշտիկներն են:

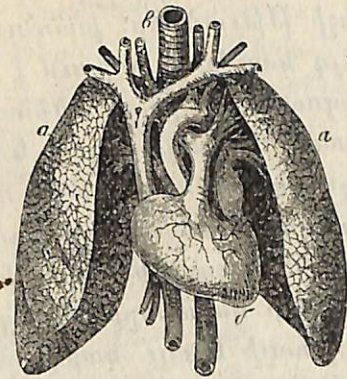
55. Կոկորդի անմիջական շարունակութիւնն է կազմում շնչափողը: Սա երկար, մի շարք (20) կրճուկներից կազմւած խողովակ է, որը ցածում բաժանւում է երկու ճիւղերի՝ աջ եւ ձախ. ամեն մի ճիւղը ճիւղաւորւում է աւելի բարակ խողովակների, իսկ սրանք բաժանւում են աւելի մանր ճիւղերի, որոնց ծայ-

Ջնչափողը իր բոլոր ճիւղերով կազմում է մեր շնչառութեան ամենակարեւոր գործարանի՝ թոփերի կմախքը:

Թոփերը. թոքերը գտնուում են կրծքի խոռոչում, ամեն մի կողմում մի հատ և երկար քսակների տեսք ունեն: Թոքերը շատ փափուկ են ու ձգւող և նման են սպունգի. նրանք պատած են մի թաղանթով, որ կոչւում է թոքերի շապիկ:

Թոքերը, ինչպէս ասեցինք, բաժանւում են երկուսի— աջ և ձախ թոքի, սրանք վերւում աւելի նեղ են, իսկ ցածի մասում՝ լայնացած:

56. Թոքերը միեւնոյն մեծութիւնը չունեն, այլ աջ թոքը ձախից լայն է, աւելի կարճ և բաժանւած է երկու մասերի. այստեղ նրանք իջած են մեր կրծքի խոռոչում գտնւած մկաններից կազմւած մի պատի վրայ, որը կոչւում է ստոծանի. սա բաժանւում է կրծքի խոռոչը երկու մասի. վերին մասում թոքերն են և սիրտը, իսկ ցածի մասում—ստամոքսը, լիարդը և այն բոլոր գործարանները, որոնք ստամոքսից ցած են: Ստոծանին իր միջին մասով ներս է մտնում երկու թոքերի մէջ և դրանով թոքերին տալիս է գմբէթի ձև:



№ 23. Աջ և ձախ թոքեր.

57. Երբ մենք օդը ներս ենք շնչում, այն ժամանակ նա, անցնելով շնչափողի գլխաւոր խողովակի միջից, մտնում է նրա ճիւղերի մէջ և այդտեղից գնում է դէպի մանր խողովակները ու մտնում փամփուշտիկների մէջ, որոնք և ուռչում են. ուռչելով, թոքերը բարձրանում են և բարձրացնում մեր ողջ կուրծքն ու կողերը:

Իսկ երբ օդը դուրս է գալիս—փամփուշտիկները դադարկւում, փոքրանում են, որով մեր կուրծքն էլ իջնում, նստում է:

Թոփերի գործունէութիւնը

Սրտի մասին երբ խօսում էինք, ասեցինք, որ փշա-
ցած արիւնը վեճաններից գալիս մտնում է թոքերի մէջ
և այստեղ նորոգելով և թարմանալով նորից գնում է
սիրտ և այդտեղից արդէն որպէս զարկերակային մաքուր
արիւն տարածւում է ամբողջ մարմնի մէջ:

Այժմ անոններ ինչպէս և ինչո՞ւ է վատ արիւնը թո-
քերի մէջ թարմանում:

Օղբ, բո-
գեր և
արիւնը

58. Այն օղբ, որ մենք շնչում ենք, բաղկացած է եր-
կու տարրերից—քրտածնից և բորակածնից: Թթւածինը,
խառնելով զանազան մարմինների և նիւթերի հետ, այր-
ւում է և այրելով դառնում է մի ուրիշ գազ—ածխաք-
շուտ: Երբ մեր թոքերի փամփուշտիկները լցւում են
օդով, փամփուշտիկների բարակ պատերից օղբ մտնում
է նրան շրջապատող արեան անօթները և այստեղ օդի
միջի թթւածինը, խառնելով արեան հետ, արեան գոյնը
մոյգ կարմրից փոխում է բաց կարմիր գոյնի, իսկ ինքը,
ընդունելով արեան ածխածինը, դուրս է գալիս որպէս
ծանր և փշացած գազ և բերում է իր հետ վատ արեան
փշացած բոլոր զազային մասերը. նրա հետ միասին դուրս
են գալիս նաև բորակածինը և այլևելուց առաջացած
ջրային գոլորշիներ. իսկ թթւածինով թարմացած արիւնը
թոքերի վեճանների միջոցով գնում է սիրտ և այդտեղից
աօրտայի և այլ զարկերակների միջոցով շրջում է մեր
մարմնի մէջ. այստեղ նա խառնելով մեր մարմնի մէջ
գտնւած զանազան փշացած, փտած մասերի հետ, ինքն
էլ ի հարկէ փշանում է և, մտնելով վեճանների մանր անօթ-
ների մէջ, որպէս մոյգ արիւն գալիս թափւում է սրտի մէջ,
իսկ այդտեղից գնում է դէպի թոքեր, ուր նորից խառ-
նելով թթւածնի հետ, մաքրւած դուրս է գնում, իսկ
փշացած զազերը բերնով և քթով արտաշնչւում են:

Եւ այսպէս թոքերի օգնութեամբ մի րոպէի մէջ 16—18
անգամ մենք օղբ ներշնչում և արտաշնչում ենք:

Ընչեւ; դա՞միւնոյն է թէ այրել մեր մարմնի միջի
վատ մասերը. և որովհետև այրելուց միշտ առաջանում
է տաքութիւն, ուստի և մեր մարմինն էլ տաք է շնորհիւ
շնչառութեան միջոցով կատարւած այրման գործողութեան:

Եւ այսպէս շնչառութեան գործողութիւնը կապւած
է արեան շրջանառութեան հետ. որով՝ շնորհիւ շրն-
չած օդի, մի կողմից վատ արիւնն է թարմանում, միւս
կողմից արեան օգնութեամբ մեր մարմնից դուրս են գալիս
արեան փշացած մասերը:

Ուրեմն վեճանների վատ արիւնը, մտնելով թոքերի
մէջ և խառնելով օդի թթւածինի հետ—դառնում է
զարկերակային մաքուր արիւն և գնում է նորոգելու մեր
մարմնի մէջ գտնւած փշացած մասերը:

VI. ԿՍՇԻՆ ԿԱՄ ՄՈՐԹԸ

59. Մեր ամբողջ մարմինը զբաղեցնում է բարակ
քաղցանքով, որ կոչւում է կաշի կամ մորթ: Մորթը բաղ-
կացած է երկու շերտերից, առաջինը կոչւում է վերնաշերտ,
երկրորդը՝ նրա տակինը—եւրաշերտ: Վերին մասը, վերնա-
մաշկը աւելի ամուր է և եղջիւրային ծագում ունի. նա
կազմւած է մի շարք թափանցիկ բջիւրից, որ առաջա-
նում է ներքին լորձային մասի չորանալուց. սա շատ չո-
րութիւնից սկսում է թէփի նման թափւել: Մորթի եղ-
ջրային մասի մէջ չկան ոչ նեարդեր և ոչ էլ արիւնա-
տար անօթներ. ահա թէ ինչո՞ւ, երբ մեր կաշւի միայն
վերին շերտն ենք ծակում կամ սուր զանակով կտրում,
նա ոչ ցաւում է և ոչ էլ նրա միջից արիւն է դուրս
գալիս:

Մորթի
մասերը

60. Մորթի տակի մասը կամ ենթամաշկը պարու-
նակում է իր մէջ ներկող մի նիւթ, որ կոչւում է պիգ-
մէնտ. նա է, որ զանազան մարդկային ցեղերին և նոյն
մէնտ. նա է, որ զանազան մարդկանց զանազան գոյն է տալիս՝ սպի-
ւակ, դեղին, կարմիր, սև: Եւ որովհետև ենթամաշկի
մէջ կան արեան բազմաթիւ անօթներ, ուստի և մեր
մարմնի այն տեղերում, ուր վերնամաշկը բարակ է, ինչ-
պէս շրթունքների, երեսի և այլն, արիւնը խիստ հոսելուց
այդ տեղերին տալիս է կարմիր գոյն. իսկ երբ արիւնը
մի այլ պատճառով հետ է գնում, այդ տեղերը գունատ-
մի այլ պատճառով հետ է գնում:

Մորթի
կազմը

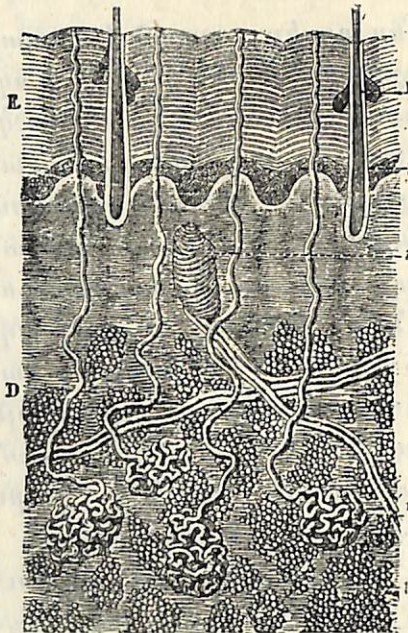
ւում են, ինչպէս օրինակ վախի կամ բարկութեան ժամանակ:

Մարի
գործու-
նեութիւնը

61. Ամբողջ մորթը ունի մանր, հասարակ աչքով հազիւ տեսանելի ծակոսիներ, դրա միջից դուս են գալիս մեր մարմնի մասնաւոր մասերը եւ *frsիւնը*. դրանով մեր մարմնի մէջ տեղի է ունենում օդի և նիւթերի կանոնաւոր փոխանակութիւն և, երբ այդ ծակոսիները հիւանդութեան կամ մի ուրիշ պատճառով փակուում են և կամ վատ գործում, մարդու ամբողջ մարմինը սկսում է հիւանդանալ:

Մազերը

62. Կաշի և մորթի մէջն են ամբացած նաև մեր մարմնի զանազան տեղերում գտնւած *մազերը*. մազերը



№ 24. Կաշի, մազեր և նեարդերը.

ունին սոխի նմանութիւն, այսինքն նրա արմատի կողմը ուռուցիկ է, իսկ ծայրը բարակ. մազի արմատը գտնւում է կաշի տակի ուռուցիկ անօթների — մատնոցանման անօթների մէջ, որտեղից և նա ստանում է իր սնունդը. երբ այդ անօթների մէջ սննդատու նիւթեր պակասում են — մազերը սկսում են թուլանալ և թափւել: Նորակները նոյնպէս առաջանում են մեր կաշի եղջիւրային մասից. նրանք ամբացած են մեր

մատների ծայրերին, կաշի ծալքերի մէջ և երբ մենք նրան կտրում ենք, նրանք նորից նորոգւում են:

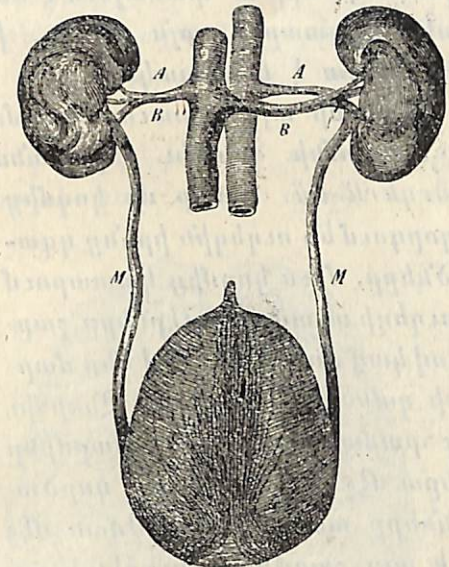
Կաշին ծառայում է մեր մարմինը պաշտպանելու բնութեան և եղանակի զանազան վատ և փոփոխւող ազդեցութիւններից՝ շոգից, ցրտից. նա պաշտպանում է նոյնպէս՝ մեր արիւնը և նեարդերը անմաքրութիւնից ու

վարակումից. բացի այդ, կաշին, ինչպէս ասեցինք, մեր արեան մէջ գտնւած ջրային մասերը կարգաւորում է, մի կողմից գոլորշիացնելով նրան դուրս է բերում, միւս կողմից դրսից ծծում է իր մէջ խոնաւութիւն:

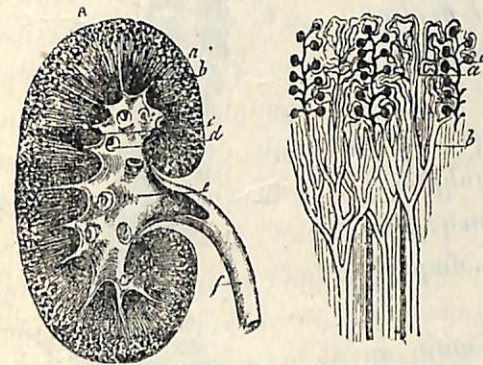
63. Նոյն նպատակին է ծառայում նաև մի այլ գործարան՝ երիկամակները. աղիքների հետեւում, ողնաշարի մօտ. մեր երկու

մեծ գեղձերն են, նրանց մէջ գտնւում են մեծ քանակութեամբ ծակոտիւներ և խողովակներ, որոնք ժողովում են իրենց մէջ արեան ջրային և բորակային մասերը և յատուկ խողովակներով լցնում են մէզի փաւփուշը, որի միջի հեղուկը մէզը — կամաց կամաց դուրս է գալիս:

Եւ այսպէս մեր մորթը և մի քանի գործարաններ ծառայում են մեր



№ 25. Երիկամակները և մէզի փաւփուշը.



№ 26. Երիկամակների անօթները.

մարմնի համար որպէս շնչառութեան գործիքներ և կատարում են նոյն դերը, ինչ և թոքերը, միայն թէ ուրիշ ճանապարհով:

Երիկա-
մակներ

Զ Գ Ա Յ Ա Ր Ա Ն Ն Ե Ր

Նեարդեր
և ուղեղը

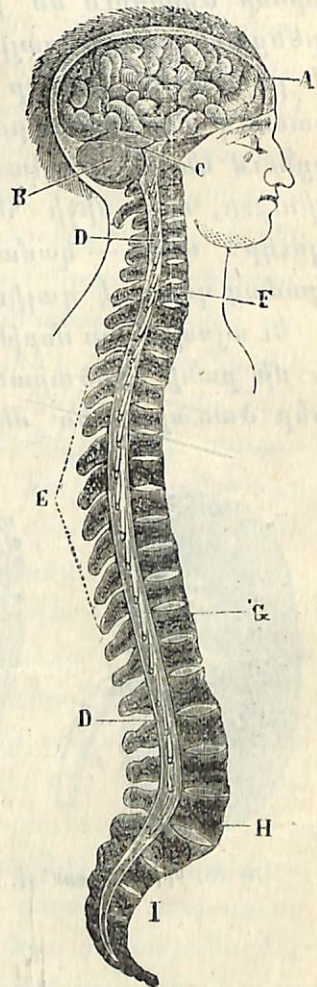
64. Մեր մարմինը իր կեանքը պահպանելու, որպէս
և զանազան շարժումներ գործելու համար ունի մի զըլ-
խաւոր հրամանատար, որը ամեն ինչ զգում է, տեսնում
է, լսում է, որը և հրամայում է մեր մարմնի այս կամ այն
մասին կատարել այն բոլորը, ինչ որ մարմնի համար
անհրաժեշտ է և օգտակար:

Մարմնի այդ գլխաւոր հրամանատարը մեր ուղեղն
է. սա ունի անթիւ հրամանատարներ—զրանք մեր
նեարդերն են, որոնք մի կողմից
հաղորդում են ուղեղին իրենց զգա-
ցածները, միւս կողմից կատարում
են ուղեղի տաժ պատւէրները, շար-
ժելով կամ գործել տալով մեր մար-
մնի զանազան մասերին: Զնորհիւ
այդ հրամանատարի մեր մարմինը
և նրա մէջ գտնուող բոլոր գործա-
րանները անգագար շարժման մէջ
են և այդ շարժման շնորհիւ է, որ
պահպանում է մեր կեանքը: Ու-
րեմն մեր մարմնով անցնող նեար-
դերի կենտրոնը կազմում է ուղեղը,
որը գտնւում է զանգի խոռոչի և
ողնաշարի անցքի մէջ:

Գլխի ու-
ղեղի
կազմը

65. Գլխի ուղեղ: Եթէ մենք
բացենք մեր զանգի ոսկրները,
նրա մէջ կտեսնենք փափուկ, բազ-
մաթիւ ծալքերով լի մի մարմին,
որը կոչւում է ուղեղ:

Գլխի ուղեղը բացի հաստ ոս-
կրներից, պատած է լինում նաև
երեք հաստ թաղանթով, որոնք
պաշտպանում են ուղեղը ցնցում-
ներից: Ուղեղը կազմւած է երկու



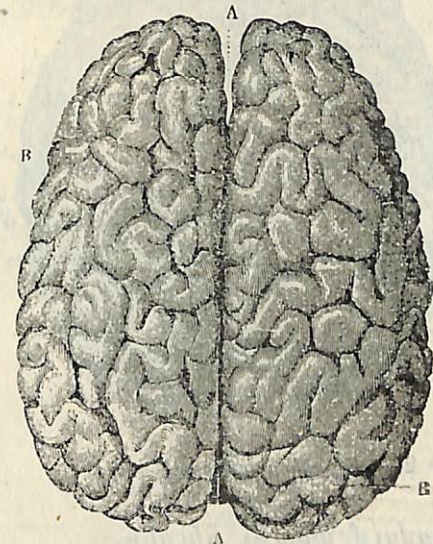
№ 27. Գլխի և ողնաշարի ուղեղը:

գոյնի զանգւածով, մէկը մոխրագոյն, միւսը—ապիսակ.
ուղեղը բաղկացած է երեք մասերից. ա. մեծ ուղեղը, որ
բռնում է ճակատի, դագաթի և կողքերի մասը և ծածկում
է սպիտակ գոյն ունեցող կամ փոփոխ ուղեղը և վերջա-
պէս զրա տակին մոխրագոյն և սպիտակ զանգւածը՝
ուղղաձիգ ուղեղը: Մեծ ուղեղը իր ամբողջ երկարութեամբ
բաժանւում է երկու կիսագնդերի—աջ և ձախ, որոնց մէջ
գտնւում են բազմաթիւ ծալքեր. այս ծալքերի մէջ տա-
րածւած են արիւնատար անոթները, որոնք և սնունդ են
տալիս ուղեղին:

Մեծ ուղեղի տակին գտնուող փոքրիկ ուղեղը, որը,
ինչպէս ասացինք, սպիտակ գոյն ունի, որպէս և մեծ
ուղեղը, ծածկւած է
ծալքերով. սա նոյն-
պէս երկու կիսերից
է կազմւած. ահա
զրա տակին է գտն-
ւում երկարաձիգ ու-
ղեղը, որը միանում է
ողնաշարի ուղեղի հետ
և կազմում նրա շա-
րունակութիւնը:

66. Նեարդերի միւս
կենտրոնը կազմում է
ողնաշարի ուղեղը, որ
բռնում է մեր ողնա-
շարի խողովակի մի-
ջի տարածութիւնը.
սա գլխի ուղեղի նման պաշտպանւած է թաղանթով:
ողնաշարի ուղեղը նոյնպէս բաղկացած է սպիտակ և
մոխրագոյն զանգւածով. սպիտակը այստեղ միջուկն է,
իսկ մոխրագոյնը ուղեղի զրսի կեղևը:

67. Նեարդերը սկսում են այդ երկու ուղեղներից. սկըզ-
բում առանձին առանձին նեարդային հաստ անկւածներ են
և ապա, զնալով, զրանցից ամեն մէկը ճիւղաւորւում է
բազմաթիւ մանր և բարակ նեարդային թելերի, որոնք ի-



№ 28. Մեծ ուղեղը և նրա ծալքերը:

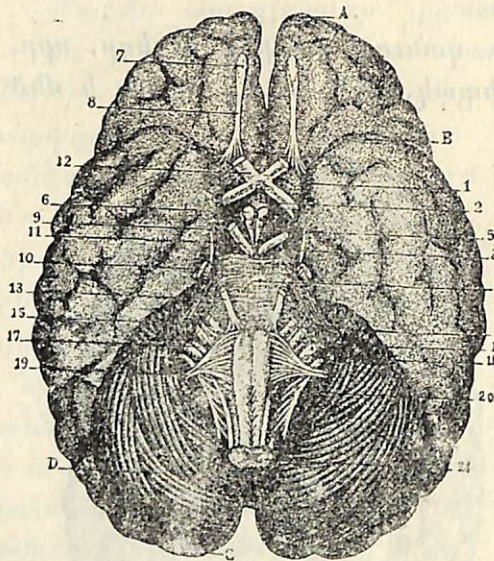
Ողնաշա-
րի ուղեղը

Նեարդերը

ըննց կողմից նոյնպէս բաժանուում են աւելի մասնը և հազիւ տեսանելի նեարդային թելիկները և, խիտ ցանցի նման, մտնում են մեր մարմնի և զործարանների բոլոր մասերի մէջ:

Նեարդերի բաժանումը

68. Գլխի երկարաձիգ ուղեղից դուրս են գալիս 9 զոյգ նեարդեր, այդտեղ նրանցից բաժանուում են մի քանի ուրիշ անկախ նեարդեր: Ենթադրւում է, որ գլխի ուղեղից առաջանում են 12 զոյգ նեարդեր, սրանցից 8 զոյգը ճիւղաւորւում է հէնց գլխում: այս նեարդերից նշանաւոր են՝



№ 29. Փոքրիկ և երկարաձիգ ուղեղ.

հոստոտքեան, Տեսողութեան և շարժութեան նեարդերը: միւսները գնում են մարմնի ուրիշ մասերը: զրանցից նշանաւորն է քաղաւորոյ նեարդը, որը գնում է դէպի թոքերը, սիրտը և ստամոքսը:

Մեջքի ուղեղից սկիզբն են առնում 31 զոյգ նեարդեր, որոնք, գնալով զանազան կողմեր, խճճուում են մեր մարմնի մէջ

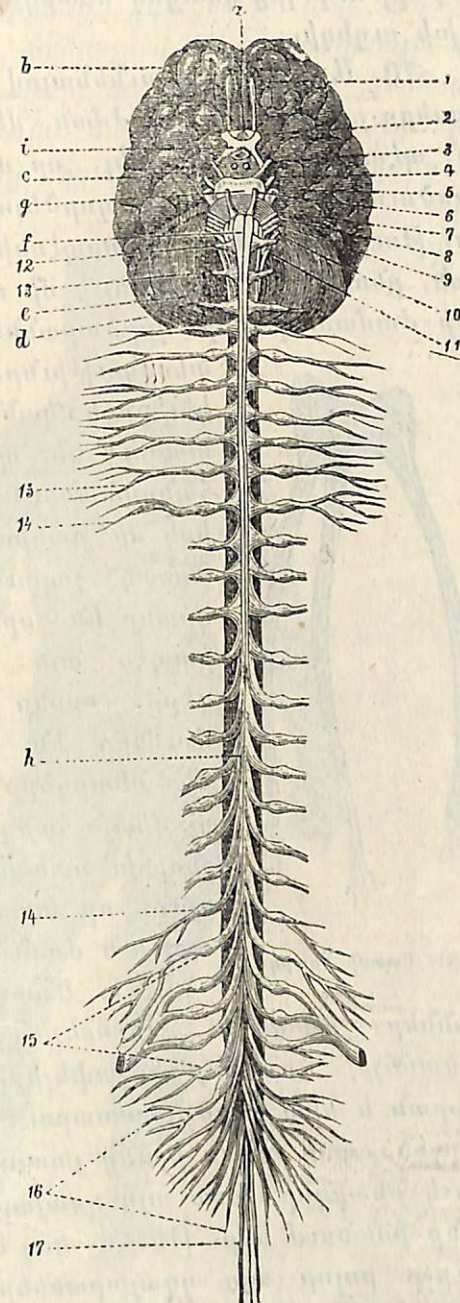
և կազմում անթիւ ճիւղեր:

Նեարդերի գործունեութիւնը

69. Ինչպէս վերեւը ասեցինք, մի շարք նեարդեր ծառայում են որպէս հաղորդիչներ զանազան զգացողութիւնների մեր մարմնի զանազան մասերից դէպի ուղեղը տանելու: միւսները ընդհակառակը ուղեղից են տանում դէպի մարմնի զանազան մասեր և ստիպում են մեր մկաններին այս կամ այն շարժումները կատարել: այնպէս որ գլխի և ողնաշարի նեարդերը կարելի է բաժանել երկու խմբի—զգայնական և շարժողական, կան նաև նեարդեր, որ այդ երկու պաշտօնները կատարում են միաժամանակ՝ համ շարժում են առաջ բերում, համ էլ

զգացողութիւն: Փորձւած է, որ մեր ուղեղի մոխրագոյն շանգւածը ծառայում է մտաւոր դործունէութեան—մտածելու, համեմատելու, վճռելու համար, իսկ սպիտակ ուղեղը—զրսի տպաւորութիւններն է ընդունում և մկաններին շարժում: Թէ զգայաւորաններից և թէ շարժումներից շատերը կատարւում են նաև ողնաշարի ուղեղի միջոցով, որ նեարդերով կապւած է գլխի ուղեղի հետ:

Եթէ մենք ուշադրութիւն դարձնենք, կտեսնենք, որ մենք կատարում ենք երկու տեսակ շարժումներ—մէկը կամաւոր, միւսը ինքնակամ: Օրինակ. մեր սիրտը, ստամոքսը, աղիքները կատարում են մի շարք շարժումներ առանց մեր գիտակցութեան և կամքի, ընդհակառակը մի շարք շարժումներ ինչպէս՝ քայլելը, ձեռքերը շարժելը, վիզը, լեզուն, աչքը այս կամ այն կողմը ծռելը կախւած է մեզնից: առաջին տեսակի շարժումների մեծ մասը կատարւում է ող-

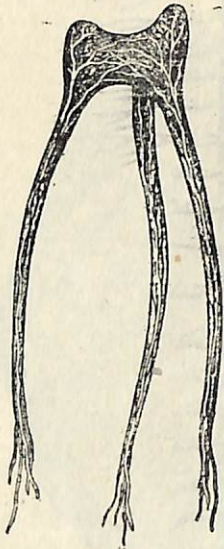


№ 30. Ողնաշարի ուղեղը և նրանից դուրս եկող նեարդերը.

նաշարի ուղեղից գնացող նեարդերի շնորհիւ, միւսները—
գլխի ուղեղի:

Նեարդերի
հոգնածու-
թիւնը եւ
հանգիստը

70. Աչքի առաջ ունենալով որ մեր մարմնի բոլոր
մասերը մշտական շարժման մէջ են և միշտ զգում
են, պէտք է եզրակացնել, որ մեր նեարդերը միշտ էլ
գործում են. նեարդերը գործելով, բնական է, յոգնում
են, թուլանում. և ահա, որպէսզի նեարդերը հանգստա-
նան, բնութիւնը մեզ տւել է մի այլ միջոց—դա խունկ է.
քնի ժամանակ մեր գործարաններից շատերը ինչպէս՝



տեսողութիւնը, լսողութիւնը, ճաշա-
կելիքը և մկաններից շատերը հանգըս-
տանում են, պարզ է, որ նրանց հետ
հանգստանում են և դրանց նեարդերը.
Իսկ մի քանիսը նոյն իսկ քնած ժա-
մանակ շարունակում են գործել—
դրանք են—սրտի, թոքերի և ընդհան-
րապէս այն գործարանների նեար-
դերը, որոնք ինքնաբերական շար-
ժումներ են առաջացնում: Դրանով
մեր նեարդերը մեր քնած ժամանակ
ոչ միայն հանգստանում, այլ և արեան
շնորհիւ ստանում են այն սնունդն ու
ոյժը, որ նրանք կորցրել էին, երբ
արթուն ժամանակ գործում էին:

Հինգ զգա-
յարանքներ

№ 31. Ատամի նեարդերը.

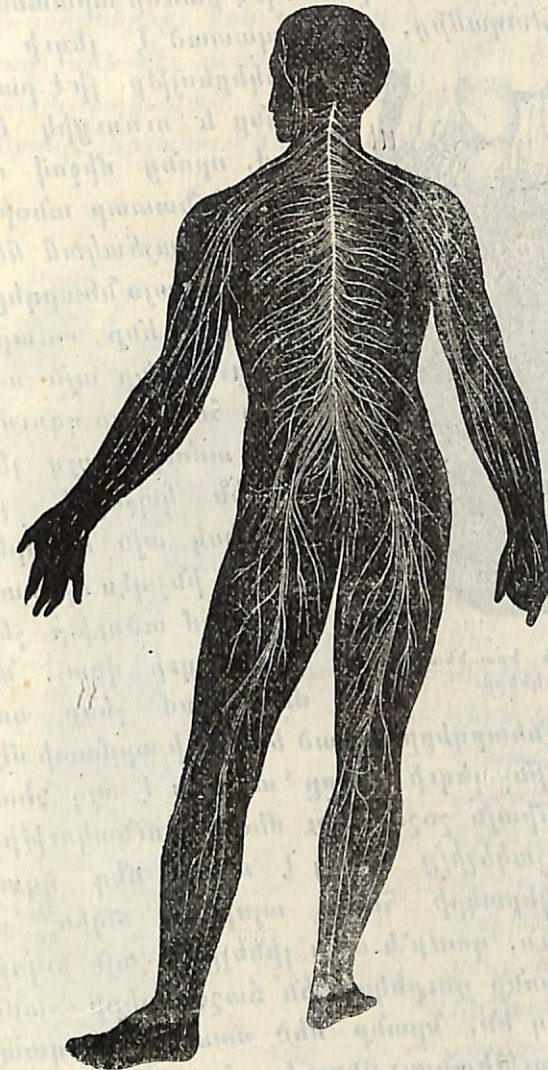
71. Մարդը ունի հինգ զգայա-
րաններ—շոշափելիք, հոտոսեղիք, ճաշակելիք, շնչի և
սեռասեղիք: Առաջինը՝ շոշափելիքը չունի առանձին գոր-
ծարան և նրա գործը կատարում է մեր ամբողջ մորթը.
վերջին չորսը ունեն իրենց յատուկ գործարաններ և յա-
տուկ նեարդեր. ահա այդ զգայարանների շնորհիւ է, որ
մենք իմանում ենք, թէ ինչ կայ և ինչ է կատարում մեր
շուրջը. բոլոր այդ զգայարանները ունեն իրենց նեար-
դերը, որոնք գնում, միանում են ուղեղի հետ, ուրեմն և
ուղեղին հաղորդում են զգացածները:

Շոշափե-
լիք

72. Չոշափելիքի գործարանը մեր մորթն է, որի
տակին գտնւում են նեարդային անկաւանները, սրանք

են, որ հաղորդում են իրենց զգացածը մեր ուղեղին:

Չոշափելով մենք ճանաչում ենք առարկայի ձևը,
մեծութիւնը, նրանց ամուր, փափուկ, սառը կամ տաք
լինելը: Մեր մարմնի այն մասերը, որ ամենից շատ
նեարդեր կան, ամենից զգայունն են. այդ կողմից մեր



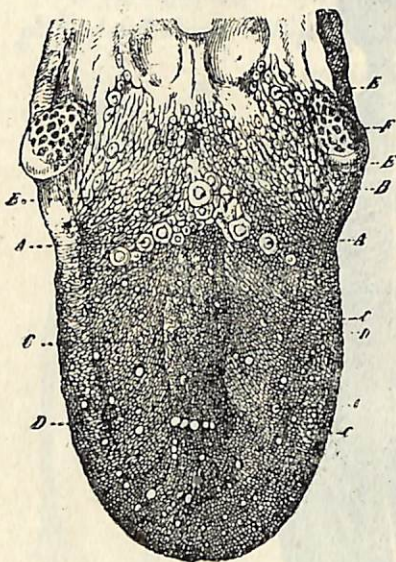
№ 32. Նեարդերի ճիւղաւորումը.

մատների ծայրերը կարելի է համարել ամենից զգայուն
շոշափելիքը, յետոյ գալիս են շրթունքները և ապա, լեզուի

ճաշակելիք

ծայրը: Ամենից թույլ զգացողութիւն ունի կրծքի կաշին և ոտների ու ձեռքերի վերին մասերը:

73. Ծաշակելիքի գործարանը լեզուն է. լեզուն կազմւած է մկաններից և շնորհիւ դրա չափազանց շարժուն է և օգնում է թէ կերակուր ընդունելուն և թէ նրան այս ու այն կողմը տանելուն և թէ բառեր արտասանելուն: Լորձնային քաղակրքը, որով պատած է լեզւի ամբողջ մակերեսը, լի է բազմաթիւ մանր և ուռուցիկ ծծանհերով, որոնց միջով անցնում են արիւնատար անոթները և երկու զգայնակիսն նեւարդեր:



Ն 33. Լեզուն, նրա նեարդերը և պտուկները:

ճաշակելիքի նեարդերը փռւած են լեզւի արմատի մէջ և կողքերին, այն ինչ լեզւի ծայրը աղքատ է այդ նեարդերից և նա ունի միայն շօշափելու մեծ ընդունակութիւն:

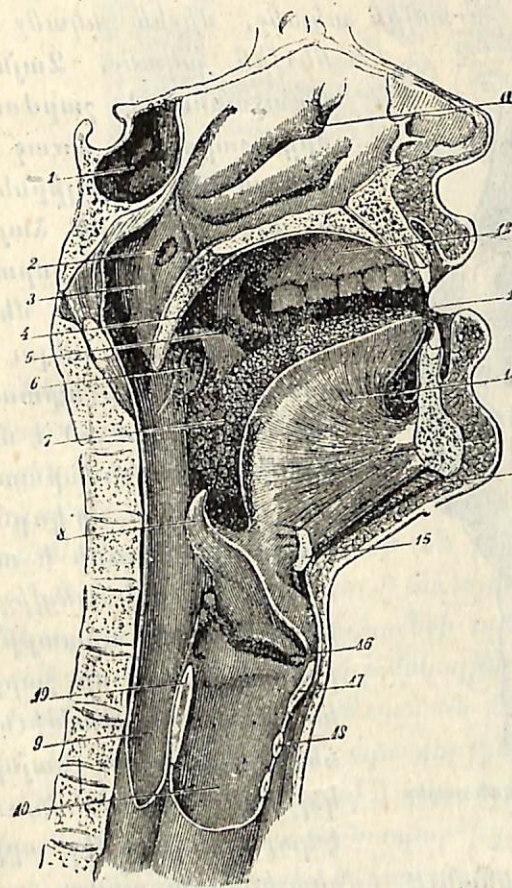
ճաշակելիք եւ մարսողութեան գործաբանները

74. Ծաշակելիքի միջոց է տալիս մեզ զգալու մեր ընդունած կերակրի համը. այսինքն աղին, անալին, կծուն, թթուն, դառը և այլն լինելը. և այն բոլոր կերակուրները, որոնք դուրեկան են ճաշակելիքի համար, այսինքն համեղ են, նրանք մեծ մասամբ և օգտակար են մեր մարսողութեանը: Զնորհիւ ճաշակելիքի նեարդերի մենք չենք ընդունում զանազան նիւթեր, որոնք կարող են վնասել մեզ: Կան մարդիկ, որոնց ճաշակելիքը շատ նուրբ է, և ընդհակառակը կան և այնպիսիները, որոնց նեարդերը բթացած են և նրանք չեն կարողանում շատ

անգամ նիւթերի համը զգալ. այս վերջին բանը նկատուած է մի քանի հիւանդութիւնների ժամանակ, երբ նեարդերից չատերը, դրանց թուում և ճաշակելիքինը, թուլանում և բթանում են:

75. Հոսոսելիք. Մեր քթի խորշը ծառայում է մեզ, որպէս հոտոտելիքի գործարան. քիթը կազմւած է երեսի մի քանի ոսկրներից, իսկ առաջից ծածկւած է կրճկային այն մասով, որի մէջ գտնուում են մեր քթի ծակերը: Քթի վերին մասը բաղկացած է երկու փոքրիկ և բարակ ոսկրներից, որոնք վերջանում են կրճիկով: Այդ երկու ոսկրների մէջ կայ մէկ ոսկր—

Հոսոսելիքի քիթի եւ նրա կազմը



Ն 34. Քթի խորշը և նեարդերը:

կարարում մեզ համար. մէկ, որ նրա միջով օդը գնում և դուրս է գալիս մեր շնչառութեան գործարանները և երկ-

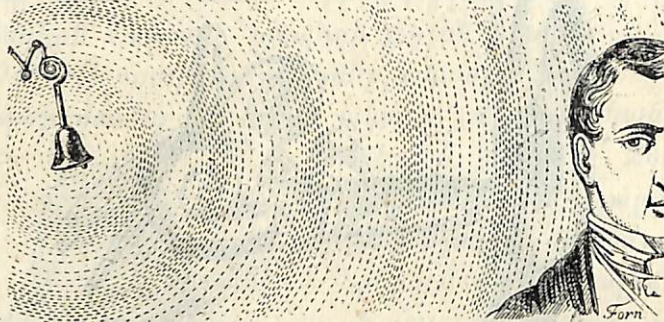
Հոսոսելիքի գործունեութիւնը

76. Քթի խոռոչը երկու մեծ գործ է

ւի թմբկային թաղանթը. սակայն դրանով միայն ղգւարանում է լսելը, իսկ նեարդը շարունակում է թէն թոյլ, բայց այնուամենայնիւ գործել:

Տեսանե-
լիք—աչք,
եւ նրա
կազմը

78. Տեսանելիքի: Տեսանելիքի գործարանը այն է, որ կազմւած է աչքի խնձորից և նրան օժանդող մասերից. այս վերջինները ծառայում են աչքի խնձորը շարժելու և նրան պաշտպանելու համար:

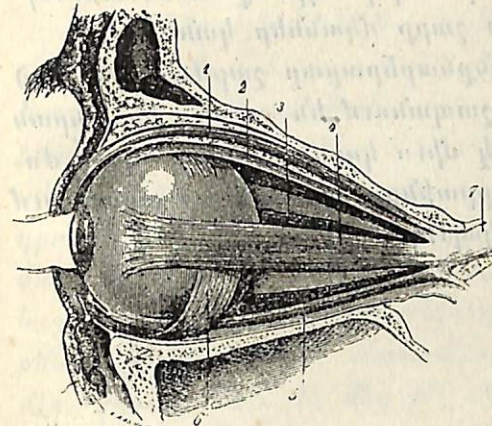


№ 37. Ինչպէս են ձայնի ալիքները հասնում մեր ականջին.

Աչքի խնձորը, տեսանելիքի ամենաբնորոշ և գլխաւոր մասն է, ուստի և դրսեից նա պաշտպանւած է կոպերով և արտաւանդակներով, իսկ ներսից գտնւում է գանգի և երեսի ոսկրներից կազմւած փոսի խորքում: Աչքի խնձորը գնտաձև է և դրսի կողմից փոքր ինչ ուռուցիկ. նա կազմւած է երեք թաղանթներից՝ սպիտակուցից, ակօրանւնան մասից և ցանցի քաղաւորից: Սպիտակուցը դա արտաքին շերտն է—սպիտակ գոյնով, որի ուռուցիկ, դուրս ընկած մասը կազմւած է ամուր եղջրաչիւն ծածկոցից, բաւականին նման ժամացոյցի ապակիին. երկրորդ անօթային թաղանթը անթափանց է և սև գոյն ունի, նրա վրա տարածւած են արիւնատար անօթները, առաջին կողմից սա էլ ուռուցիկ է, բոլորաձև և ունի մի անցք. այդ բոլորաձև մասն է, որ դրսեից մի առանձին մարմնի նման է, իսկ անցքը կազմում է մեր աչքի քիթը: Երրորդ ցանցային քաղաւորը կիսաթափանցիկ է և նրա վրա փռւած է տեսանելիքի նեարդի խիտ ցանցը.

այդ նեարդերը կազմում են գլխից դուրս եկող նեարդերի երկրորդ գոյգը:

Աչքի ներսում կան երեք թափանցիկ մասեր՝ ցրանման հեղուկ, հաղձապակին և ապակիանման մարմին: Առաջինը—ջրային հեղուկը գտնւում է եղջիրային թաղանթի ետևում և աչքին տալիս է ջրային փայլ, յետոյ դալիս է հաղձապակեայ փափուկ մարմինը և ապա ապակիանման թափանցիկ մի զանգւած, որով լցւած է աչքի ներքին ողջ տարածութիւնը:



№ 38. Աչքը և նրա կազմը.

Լոյսը, անցնելով երեք թաղանթների միջից, թափանցում է բերի մէջ և այդտեղից տարածւում ցանցային մասի վրայ, ուր գտնւում են տեսողութեան նեարդերը: Առարկաները մեր աչքի մէջ երևում են գլխի վայր և ապա, նեարդերը տանելով դրան երկու աչքերի կողմից

մեր ուղեղին տալիս են նրանց իսկական կերպարանքը:

79. Աչքի օգնական մասերն են՝ աչքի մկանները, կոպերը, հոնները, արտաւանդակները և արտաւորի գէղձերը: Աչքերը շարժւում են վեց մկաններով—չորս ուղիղ և երկու կողմնակի: Առաջինները կապւած են աչքի խնձորին մէկ մէկ հատ ամեն կողմից, որով և մեր աչքերը շարժւում են. վերև, ներքև և կողքերով. իսկ երկրորդները—դէպի ներս և դուրս: Երբ մկաններից մէկն ու մէկը հիւանդ է կամ կարճ, մեր աչքերը շլում են:

80. Աչքի կոպերը փականներ են, որ ծառայում են մեր տեսանելիքի գործարանը պաշտպանելու արտաքին փտանդներից. նրա ներսի մասը միշտ խոնավ է և դրափտանդներից. նրա ներսի մասը միշտ խոնավ է և դրափտանդներից. նրա ներսի մասը միշտ խոնավ է և դրափտանդներից.

Աչքի
մկանները

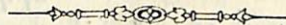
Աչքի կո-
պերը

նրա վրա նստած թէ փոշիի և թէ կողմնակի բաներ. կոպերի վրայ փռւած է արիւնստտար անօթների և նեարդերի մը խիտ ցանց:

Կոպերի ծայրերին զտնւում են մի շարք մազեր—*արսեւանոնները*, իսկ կոպերի անկիւններում զտնւում են արտասուքի զեղձերը, որոնք մեր հոգեկան որոշ բուպէներում զրգուում են և, բացւելով աչքի մէջ, առաջ են բերում ազահամ մի հեղուկ—արտասուք:

Ճակատի ոսկրի եզրին—աչքի անցքից վերև, կաշւի վրայ գտնւում են դարձեալ մազեր—զրանք *արսեւանոններն են*, որոնց տակ մի շարք մկաններ կան:

Արտանոնքները, ինքնաբերաբար շարժւելով և ցած իջնելով, մի կողմից պաշտպանում են աչքը, երբ նրան վտանգ է սպառնում, իսկ միւս կողմից նրանց վրայ ժողովում է մեր ճակատի բրտիները, որով աչքը ազատւում է քրտինքը դէպի աչքը կաթելու վտանգից:



ՄԱՍՆ ԵՐԿՐՈՐԴ

Բ. ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

81. Մեր աշխարհը ի է անթիւ կենդանիներով, որոնք շարժւում, շնչում, զգում, մի տեղից միւս տեղն են փոխադրւում և վերջը մեռնում են, առաջ բերելով իրենց նման կենդանիներ: Այդ կենդանիների մեծ մասը մենք տեսնում ենք մեր աչքերով, նրանցից շատերը վայրենի դրուծիկից ընտանի են դարձել, ապրում են մեզ հետ և մենք ստանում ենք նրանցից բազմաթիւ օգուտներ. կան, և շատ են, այնպիսի կենդանիներ, որոնք ապրում են վայրենի դրուծեան մէջ՝ անտառներում կամ անապատների մէջ, վնասում են թէ մեզ թէ մէկզմէկու. մեծ է և ջրերի մէջ, նրա խորքերում ապրող կենդանիների թիւը. հազարաւոր զեւուներ ապրում են բոյսերի մէջ կամ գետնի խորքերում, և զրանցից շատերը այնքան փոքր են, որ մենք միայն մանրադիտակով կամ խոշորացոյցով կարող ենք տեսնել: Մի խօսքով, կենդանիների թիւը այնքան մեծ է և նրանք, թէ իրենց կազմով և թէ ապրուստի եղանակով, այնքան բազմատեսակ են, որ զրանց բոլորին ուսումնասիրելու համար կայ մի առանձին գիտութիւն, որ անւանւում է *կենդանաբանութիւն*:

82. Որքան շատ ու բազմատեսակ լինեն կենդանիները, բայց նրանք միմեանց հետ մի բանի բաներով նման են լինում. այդ նմանութիւններով էլ մենք բաժանում ենք կենդանիներին զանազան խմբերի, այնպէս որ, երբ մենք քննում, ուսումնասիրում ենք մի կենդանի—մենք զբանով ուսումնասիրած ենք լինում նրա հետ նմանութիւն ունեցող բազմաթիւ ուրիշ կենդանիներ:

Բնութիւն
և կենդան-
ութիւն

Կենդանի-
ների նմա-
նութիւնը

Տեսակ եւ
ցեղ

83. Կենդանիների միմեանց հետ ունեցած նմանութիւններն էլ տեսակ տեսակ են լինում, օրինակ—եթէ մի քանի առանձին առանձին կենդանիներ միմեանց շատ նման են, ասում ենք, նրանք մի *սեսակի* են. ինչպէս օրինակ բոլոր կատուները, որոնք, չնայելով այն բանին, որ թէ գոյնով, թէ մեծութեամբ, բրդի խտութեամբ տարբեր են, բայց թէ կազմաւորով և թէ բնաւորութեամբ միմեանց նման են—գրա համար էլ բոլոր կատուները կազմում են մի *սեսակ*. նոյնը կարելի է ասել և շների, ոչխարների, ձիերի, աղանդների և այլ կենդանիների մասին:

Բայց կան կենդանիներ, որոնք թէև կատուներ չեն, բայց թէ ներքին կազմով, թէ ատամներով և ճանկերով, թէ բնաւորութեամբ և կերակրելու ձևով նման են կատուներին, ինչպէս օրինակ վայրենի կատուները, առիւծը, վագրը և այլն—ահա այդ տեսակ կենդանիների համար ասում ենք, որ նրանք պատկանում են կատուների *ցեղին*. և՛ այսպէս շները ունեն իրենց ցեղը, երկամբակալին կենդանիները իրենցը և այլն: Ուրեմն տեսակներով իբար նման կենդանիները կազմում են մի ցեղ. օրինակ՝ շունը և գայլը, թէև տարբեր տեսակների, բայց մի ցեղի կենդանիներ են, կովը և դոմէշը նոյնպէս մի ցեղի են պատկանում:

Ընտանիք

84. Մի քանի նման ցեղեր միասին կազմում են *ընտանիք*. օրինակ կատաղեղերը, շագիղերը, խլուրդները մի ընտանիք են կազմում, հէնց նրանով, որ այդ ցեղերին պատկանող բոլոր կենդանիների ատամները նման են միմեանց, իսկ իրենց կերակուրով դրանք բոլորն էլ *մսակեր* են և *գիշատիչ*:

Կարգ,
դաս եւ
թաղանթ-
ութիւն

85. Միմեանց նման ընտանիքները կազմում են մի *կարգ*. օրինակ կապիկները, որոճողները, գիշատիչները, կրծողները միանալով կազմում են *կաթնասունների կարգը*: Մի քանի կարգեր միասին կազմում են մի *դաս*, իսկ բոլոր դասերը միասին վերցրած ներկայացնում են *ողջ կենդանական թագաւորութիւնը*:

Ողնաշա-
րաւոր եւ
անողնա-
շար

86. Կենդանական թագաւորութեան պատկանող բոլոր այդ կենդանիները բաժանում են երկու շատ մեծ խմ-

բերի, այն է՝ *ողնաշարաւոր* և *անողնաշարաւոր* կենդանիներ:

Ողնաշարաւոր են կոչւում այն բոլոր կենդանիները, որոնք ունեն կոնախ կամ թէ կմախքի գլխաւոր մասը՝ *ողնաշար*: Անողնաշարաւորները ոչ կմախք ունեն և ոչ էլ ի հարկէ ողնաշար:

Ողնաշա-
րաւորնե-
ր, ըստ
նումը

87. Ողնաշարաւոր կենդանիները բաժանւում են հինգ կարգի. այն է՝ *կաթնասուններ*, *քոչուններ*, *սողուններ*, *երկկենցաղներ* և *ձկներ*:

Կաթնա-
սուններ

88. *Կաթնասուններ* անուանւում են այն կենդանիները, որ ունեն ողնաշար, արիւնը տաք է և կարմիր, մարմինը պատած է կաշիով, շնչում են թոքերով, սիրտը ունի չորս բաժանմունքներ, ծնում են ձագեր, որոնց *կերակուր* են *խոնկ* կարով:

Թռչուն-
ներ

89. *Թռչուններ*—ունեն ողնաշար, արիւնը տաք է և կարմիր, մարմինը պատած է փետուրներով, առաջին վերջաւորութիւնները թևերն են, ոտքերի վրայ ունենում են ոչ աւել քան չորս մատներ, իսկ բերնի վրայ—կտուց. սիրտը չորս բաժանմունքից է, շնչում են թոքերով, ձու են ածում և, ձւերի վրայ նստելով, ձագեր են հանում ու թռչում:

Սողուններ

90. *Սողուններ*—ունեն ողնաշար, մարմինը պատած է թեփուկներով և վահաններով, սիրտը կազմւած է երկու նախասրտերից և մի չգարգացած փորիկից, արիւնը կարմիր է, բայց սառը, շնչում են թոքերով, բազմանում են ձւերով և սողում են գետնի վրայ:

Երկկեն-
ցաղներ

91. *Երկկենցաղներ*—ունեն ողնաշար, մարմինը մերկ է և սառը: Սիրտը ունի երկու նախասիրտ և մէկ փորիկ. ապրում են ջրերում և ցամաքի վրայ, ունեն քիմուխտներ ապա և թոքեր. բազմանում են ձւերով:

Ձկներ

92. *Ձկներ*—Ողնաշարաւոր են, արիւնը կարմիր է, բայց սառը, մարմինը պատած է թեփուկներով և ոսկրային վահանիկներով, շնչում են քիմուխտներով, ունեն լողավահանիկներ և ներսում-լողափամփուշտ, լայն նալու համար լողակներ և ներսում-լողափամփուշտ, լայն պոչ, ձու (ձկնկիթ) են ածում, որից և գոյանում են փոքրիկ ձկները. ապրում են ջրերի մէջ:

Ծանօթանանք ողնաշարաւորների այդ հինգ կարգերի հետ առանձին առանձին, այդ մեզ հեշտ է հէնց նրանով, որ մենք, ծանօթանալով մարդու մարմնի կազմի հետ, կտեսնենք, որ մարդու գործարաններից շատերը ունեն նաև բոլոր ողնաշարաւոր կենդանիները:

Ա. ԿԱԹՆԱՍՈՒՆՆԵՐ

Մարդի եւ կաթնասուններ

93. Բոլոր կենդանիների մէջ կաթնասունները մեզ համար ամենից հետաքրքիր, ամենից ծանօթ և ամենից օգտակարներն են: Բաւական է ասել, որ մեզ հետ ապրող և ընտանի դարձած կենդանիների մեծ մասը կաթնասունների կարգին են պատկանում. օրինակ, մեզ հետ միևնույն սենեակում ապրող կատուն, մեր տունը, բազր, գառների հօտը պահպանող հաւատարիմ շունը, մեզ կաթ, իւղ, մածոն, միս, կաշի և բուրդ տուող ոչխարը, կովը, լծկան, բեռնակիր և հեծանելի եզր, ձին, էշը և այլն — դրանք բոլորն էլ պատկանում են կաթնասունների կարգին, մենք դրանց ամեն օր տեսնում ենք, հոգս տանում, կերակրում, գործ ածում: Ահա զրա համար էլ ծանօթանանք կաթնասունների մարմնի կազմի հետ, մանաւանդ, ինչպէս արդէն ասեցինք, դրանց գործարանները շատ նման են մի ուրիշ կաթնասունի — մարդու գործարաններին:

Մարդի եւ կաթնասունների նմանութիւնն ու տարբերութիւնը

94. Կաթնասունների մարմինը, ինչպէս և մարդու մարմինը, բաղկացած է ոսկրներից և մսից: Ոսկրները կազմում են նրա կմախքը, որի հիմքը ողնաշարն է, միսը բաղկացած է մկաններից, որոնք կալած են ոսկրներին. ողնաշարը կազմւած է ողերից, ողերի միջով անցնում է մէջքի ուղեղը, իսկ գլխի զանգի մէջ գտնւում է գլխի ուղեղը: Ողնաշարի շարունակութիւնը կազմում է պոչը, որը կազմւած է ողերից. այստեղ արդէն կաթնասունները մարդից տարբերւում են նրանով, որ, այն ինչ մարդի պոչը շատ կարճ է, հազիւ նկատելի, կաթնասունների պոչը երկար է և երբեմն հասնում է մինչև 45 ողերի:

95. Մարդը միւս կաթնասուններից տարբերւում է նաև նրանով, որ, այն ինչ մարդը երկու ոտների վրայ է կանգնում, ման գալիս, միւս կաթնասունները ման են գալիս և կանգնում են չորս վերջաւորութիւնների՝ չորս ոտների վրայ. բացառութիւն են կազմում մարդուն շատ նման կապիկները, որոնց մի քանի տեսակները կարողանում են մարդու նման յետևի ոտների վրայ ման գալ և գլուխը պահել ուղղահայեաց:

Մարդի եւ կաթնասունների նմանութիւնը

Վերջաւորութիւններն ոսկրներն էլ շատ նման են մարդին ոսկրներին. ունեն ուսոսկր, բազուկ, դաստակ, ազդր, սրունգ, մատներ: Մատները հինգից աւելի չեն լինում, կան որ երեք մատ ունեն, ինչպէս ուղեղջիւղը, կան որ երկու մատ (եզ. ոչխար, եղջերու և այլն). կան որ միայն մի մատ ունեն (ձի, էշ, ջորի և այլն). սրանք կոչւում են նաև սմբակներ:

Կաթնասունների գլխի ուղեղը միանման կազմ ունի, նրա մէջ գտնւում են նեարդերը. գլխի ուղեղը միացած է ողնաշարի ուղեղի հետ, որտեղից դէպի մարմնի բոլոր կողմերը տարածւում են նեարդերը, որոնք կենդանիներին այս կամ այն չարժումն են գործել տալիս:

Բոլոր կաթնասունները ունեն հինգ զգայարաններ, զգայարանները ունեն իրենց նեարդերը, որոնք նոյնպէս են գործում, որպէս և մարդի զգայարանները. բայց կենդանիների զանազան զգայարաններ զանազան կերպով են զարգացած — մի քանի կենդանիների մի քանի զգայարաններն աւելի զարգացած են — միւսները թոյլ, ուրիշ կենդանիների մէջ ուրիշ զգայարաններն են զարգացած:

Կաթնասունների գործարաններ

96. Մարսողութեան գործարաններն էլ նման են մարդու գործարաններին և՛ նայելով կենդանու կերած կերակուրին, այս գործարանների մի մասը աւելի երկար և ամուր են, քան մարսողութեան միւս գործարանները: Ատամների կազմը մեծ նշանակութիւն ունի կենդանու թէ բնաւորութեան, թէ ուտելու և թէ կեանքի համար:

Կան կենդանիներ, որոնք միայն խոտ են ուտում, ինչպէս կովը, ոչխարը, այսինքն բուսական կերակուրներ,

կան, որ մտով են կերակրում ինչպէս—կատուն, առիւծը, վագրը, գայլը և այլն և այլն:

Բոլոր կաթնասուններն էլ ունեն սիրտ, որը նոյն պաշտօնն է կատարում կենդանու արեան շրջանառութեան համար, ինչպէս և մարդի սիրտը, իսկ շնչառութեան համար կան թոքեր—ճիշտ նման մարդու թոքերին:

97. Կաթնասուն կենդանիների բնականաւն էլ մարդու նման է. էգերը բերում են ձագեր, որոնց կերակրում են կրծքի կաթով, և որքան մեծ է կենդանին, այնքան քիչ ձագեր է բերում, որքան փոքր, այնքան շատ: Կան կաթնասուններ, որոնք միանգամից 24 ձագ են բերում և կերակրում:

Կաթնասունների կեանքը շատ երկար չէ տևում, շատ շատ 25—35 տարի, որից յետոյ ծերանում են և մեռնում:

98. Կաթնասուն կենդանիների թէ բնաւորութիւնը և թէ մարմնի կազմը կախած է այն բանից, թէ նրանք որտեղ են ապրում և ինչ են ուտում: Որքան մի կենդանի միայնակ կամ փոքր խմբերով է ապրում, այնքան նա վայրենի և վտանգաւոր է, իսկ որքան մեծ խմբերով—այնքան նա բարի է լինում:

Այժմ ընտանի դարձրած կաթնասուն կենդանիները սկզբում վայրենի են եղել, ապրել են անտառներում, դաշտերում, բայց մարդիկ դրանց բռնել են, սովորեցրել և գործ են ածում իրենց զանազան պէտքերի համար. հիմա էլ բոլոր ընտանի կաթնասունները ունեն իրենց վայրենի գիշատիչները կամ տեսակները, որոնք ապրում են անտառներում, դաշտերում և անապատներում:

99. Բոլոր կաթնասունները, ունեն ընտանեկան, նոյն իսկ ընկերական կեանք. ապրում են խումբը խումբ իրենց զաւակների, ձագերի հետ, որոնց սիրում են և պաշտպանում, երբ նրանց մի որ և է վտանգ է սպառնում: Բացի այդ, բոլոր կենդանիները, մանաւանդ որձերը, ունեն պաշտպանելու բնական միջոցներ—մէկը իր սուր ատամներով է պաշտպանւում, միւսները—եղջիւրներով, երրորդը ոտներով, քթով, ուժեղ ձայնով և այլն: Բոլորն էլ ամեն

Բնաւորութիւն և բնկերակաց կեանք

հնար գործ են դնում իրենց և իրենց սերունդի կեանքը պահպանելու և դրա համար երբեմն միմեանց դէմ կատաղի կռիւ են մղում: Եւ այսպէս դարերի ընթացքում ապրել են այն կենդանիները, որոնք կռւելու, իրենց գոյութիւնը պահպանելու համար ամենից ճարպիկ, ուժեղ և հնարաղէտ են գտնուել: Թոյլ կենդանիների մեծ մասը ոչնչացել է:

100. Ինչպէս ասեցինք, կենդանիները, նայած իրենց ներքին կազմին, միմեանց ունեցած նմանութեան, բաժանւում են զանազան ցեղերի, ընտանիքների, կարգերի և այլն:

Մենք կ'ժանոթանանք կաթնասուն կենդանիներից նրանց հետ, որոնք մեզ մօտիկ են և որոնց նմաններ շատ կան վայրենի դրութեան մէջ:

Այդ կողմից բոլոր կենդանիների մէջ իր կազմով ամենից շատ նմանը մարդուն կապիկն է: +

Ա. Մ Ս. Բ Գ Ա. Ն Մ Ս. Ն Ն Ե Բ

1. Կ ա պ ի կ

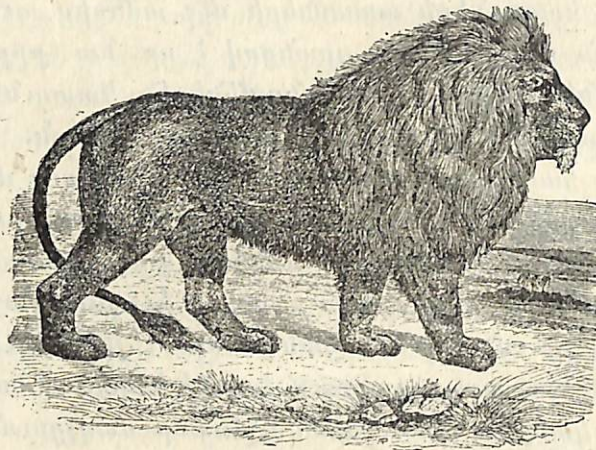
101. Կապիկները պատկանում են չորս ձեռանի կենդանիների խմբին: Նրանց ոտների բութ մատը, ձեռքերի բութ մատի նման, ազատ կաշւում է ամրին և դրանով հեշտացնում կապիկներին ամենայն արագութեամբ, ճարպիկութեամբ և՛ ոտներով և՛ ձեռքերով զանազան շարժումներ անել, բարձրանալ ծառեր, թռչկոտել մի ճիւղից միւսը, կախ ընկնել, մագլցել, մի խօսքով ոտքերով կատարել այն բոլոր բաները, ինչ որ կատարում է ձեռքերի մատներով:

Կապիկներ



№ 39. Մարդանման կապիկ.

բարձրութիւնը մօտ երկու արշին. հէնց այս յատկութիւններն է պատճառ, որ նրան անւանում են կենդանիների թագաւոր: Բայց, չնայած իր թէ մեծութեան և թէ ոյժին, առիւծը շատ նման է կատին: Նրա կլոր գլուխը, կարճ վիզը, թաւ, խիտ և գեղեցիկ բաշով հաստ և փափուկ ոտները, փնջով վերջացող պոչը և մանաւանդ վերայի սիրուն մորթը յիշեցնում են մեր կատին-միայն թէ առիւծը նրանից շատ աւելի մեծ է, ուժեղ և գեղեցիկ:



№ 40. Առիւծ.

Առիւծների բնատուրութիւնը

114. Առիւծները ապրում են տաք երկրներում. սիրում են անտառոտ հովիտներ, ուր ապրում են միայնակ—իրենց ընտանիքով և թոյլ չեն տալիս որ իրենց շրջանում ուրիշ առիւծներ լինեն: Կա նրա համար է, որ առիւծներին շատ կերակուր է հարկաւոր, իսկ եթէ իր շուրջը իր նման ուրիշ կենդանիներ լինեն, այն ժամանակ նրա կերակուրը կքչանայ: Առիւծները որպէս գիշատիչներ ուտում են միս և այն էլ կենդանիների միս և որսի գուրս են գնում գիշերները, իսկ ցերեկները պարկած հանգստանում են իրենց որջերի մէջ: Հնորհիւ իրենց մեծ ոյժի և այն բանի, որ նրանք ահագին ցատկումներ են անում, առիւծները նոյն իսկ բարձր ցանկապատների վրայից թռչում են ներս և այդտեղ յարձակւում են ոչխարի հօտի կամ տուարի նախրի վրայ և ջարդելով տանում են մի քանի

աջարներ, ճիշտ այնպէս, ինչպէս կատուն մկանը, առնում են 5-6 փութ կշռող աշառին բերնի մէջ և նորից ցանկապատից թռչելով տանում են իրենց որջը ուտելու:

Երբ առիւծը վայրենի կենդանիներ է բռնում դառնում է աւելի խորամանկ և զգոյշ. նա թագնւում է առուների, գետերի մօտ և երբ վայրենի կենդանիները զալիս են ջուր խմելու, նա միանգամից յարձակւում է իր որսի վրայ, թաթի ուժեղ հարածով ջարդում է կենդանու ողնաշարը և ապա, առնելով բերան, տանում է իր որջը:

115. Առիւծները երբ կուշտ են, ոչ ոքի, մանաւանդ մարդի վրայ, չեն յարձակւում, բայց նոյն բարի առիւծը սարսափելի է, երբ սոված է. այդ ժամանակ նա սկսում է մոնչալ, նրա ձայնը լսում է մի քանի վերստի վրայ և բոլոր կենդանիներին ահ ու սարսափի մէջ է գցում: Իր սոված ժամանակ նա յարձակւում է ամեն տեսակ որսի վրայ, եթէ նոյն իսկ նրանք հարիւրաւորներ լինեն և ուժեղ:

116. Առիւծի հասցրած վնասները մեծ են. բաւական է մի որեւէ գիւղի մօտ առիւծը բռն զնէ և ահա նա կսկսի օր օրի վրայ յափշտակել ողջ տաւարը, դրա համար է որ տեղացիները ամեն կերպ աշխատում են ազատւել այդպիսի վտանգաւոր հարեանից, սպանելով նրան:

Երբ առիւծին վիրաւորում են նա ուղղակի սոսկալի է դառնում. մի կողմից լիզում է իր վերքերը, միւս կողմից սկսում է մի քանի սաժենանոց թռիչքներ անել և միջոցաւ այնքան, մինչև որ մի քանի գնդակներ նրան վերջապէս գետին են գլորում:

117. Առիւծի միակ օգուտը նրա հրաշալի մորթն է, որ ծախւում է մի քանի հարիւր ռուբլիով և ծառայում է որպէս զարդ պատերի վրայ, ոտների տակ փռելու և մուշտակներ կարելու:

Առիւծները ապրում են երկար—մօտ 20—25 տարի:

Առիւծին նման է վագրը, իսկ կատին շատ նման է վայրենի կատուն, որը ընտանի կատուից զանազանւում է միայն իր մեծութեամբ:

Վիրաւոր առիւծը

Գ. Չ Ն Ա Յ Ե Ղ

Շնացելե-
րի տեսակ-
ները

118. Ճնացելը բոլոր կենդանիները էլ գիշատիչներ են և կերակրում են մսով և բուսեղէնով: Դրանց մէջ է գտնուում մարդու ամենասիրելի և ամենահաւատարիմ կենդանին՝ շունը որպէս և մարդու համար վտանգաւոր զայլը, խորամանկ աղւէսը, նենգ բորենին և համբաքայլ, ուժէղ արջը և ուրիշ կենդանիներ:

Ծանօթանանք մեր ամենահաւատարիմ և սիրելի կենդանու շան հետ:

3. Շ ու ն ր

Շան կազ-
մը

119. Ճների մարմինը նիհար է, գլուխը համեմատաբար փոքր, ոտքերը բարակ և վերջանում են ճանկերով, աչքերը մեծ են և շարժուն, ալանջները մեծ և սուր—զրա համար էլ շները շատ սուր լսողութիւն ունին: Շները ունեն 36—48 ատամներ, որոնցից 12-ը կտրիչ ատամներ: Նրանք լաւ վազեղ են, արագ շարժւող և լաւ լողալ գիտեն:

Շների
լսակու-
քի ներք

120. Ճների զգայարաններից ամենից զարգացած են լսողութիւնը և հոտոտելիքը, մանաւանդ վերջինը, որով նրանք շատ անգամ նոյն իսկ առանց տեսնելու և լսելու գտնում են որսի կամ և մի այլ առարկայի հետքը: Մարդիկ օգտուել են շան այս յատկութիւնից և նրանց գործ են ածում ոչ միայն իրենց տունը, ոչխարների և տաւարի հօտը գալիքից և այլ գաղաններից պաշտպանելու, այլ և զանազան կենդանիներ և մանասանդ թռչուններ որսալու համար: Շները բացի այդ շատ խելացի և հաւատարիմ են: Նրանց մարդիկ հաւատում են իրենց տունը, բազը, ընտանի կենդանիներին, որովհետեւ գիտեն, որ նրանք օտար մարդիկ և անասունի թոյլ չեն տալ տուն, բազ կամ հօտի մէջ մտնելու և գողանալու կամ տանելու այն բոլորը, ինչ որ շան խնամքին է յանձնւած:

121. Ճների խելքը հնարաւորութիւն է տւել մարդին նրանց ամեն տեսակ բանի ծառայեցնելու. կան լծող, բաղւող շներ, նամակատար շներ, փրկարար շներ և այլն:

122. Ճների շատ տեսակներ կան. սկսած փոքրիկ Շների հազիւ չորս վերջով մեծութեան շներից—մինչև արշին ու կէս բարձրութիւն և երկու արշին երկարութիւն ունեցող շները: Կան բարակներ, նիհար շներ, կան հաստ և չաղ ու բրթոտ շներ, և, նայելով շների մեծութեանը, տեսակներին, յատկութեանը, մարդիկ օգտուում են նրանցից զանազան կերպով:

Ճները բերում են 6—12 ձագ, կերակրում են ձագերին իրենց կաթով և շատ խնամքով պահպանում են նրանց: Բացի ընտանի շներից կան վայրենի շներ, որոնք շատ վտանգաւոր են և յիշեցնում են գայլերին և նրանցից ոչ մի բանով չեն զանազանւում:

Գ. ԿՐԾՈՂՆԵՐԻ ԸՆՏԱՆԻՔ

123. Կրծողներ—այսպէս են անւանւում այն բոլոր ինչո՞ւ են կաթնասունները, որոնք կրծելով կամ խժռելով են իրենց կեանքի համար սնունդ գտնում. և որովհետեւ այդ բանը կատարում են իրենց ասամներով, ուստի բնական է, որ նրանց ատամներն էլ պէտք է ուրիշ կազմութիւն ունենան:

124. Եւ իսկապէս. կրծողները, որոնց ընտանիքին պատկանում են՝ մուկը, սկիւռը, ճագարը, նապաստակը, իրենց բոլոր տեսակներով, ժանիքներ չունեն և զրա համար էլ սեղան և կտրիչ ատամների միջի տարածութիւնը դատարկ է, իսկ կտրիչ ատամները, որոնք չորս հատ են, արմատներ չունեն և զրա համար էլ ընկնում են և զրանց տեղը դուրս են գալիս նոր կտրիչներ, որոնք միշտ իրար վրայ քսւելով, համ մաշւում են, համ էլ սրւում և կարծր առարկաներ կրծելու և խժռելու համար դառնում են ամենից լաւ գործիք: Կրծողների ոտների մատները հինգ հատ են. զրանց ծայրերին կան սուր եղունկներ, որոնք օգնում են նրանց թէ պաշտպանւելու և թէ մագլցելու:

125. Կրծողների սիրելի կերակուրը բուսեղէնն է, Կրծողների վնասը
մանաւանդ արամատներ ունեցող բոյսեր. նրանք սիրում են

նոյնպէս կարծր կեղև ունեցող բոյսեր, հացահատիկներ, շաքար, ծառերի կեղևներ, կաղամբ և այլն:

4. Մ ու կ

Հէնց այդ ատամներին են պատճառ, որ կոծողների մեծ մասը մարդու համար դարձել է մի պատիժ. նրանք կրծելով և մանրելով ոչնչացնում են ոչ միայն տան պահարաններում գտնւած գանազան պաշարեղէնները, հագուստները և այլն, այլ ցորենով և այլ հատիկներով լի շտեմարանների հունդերը մի քանի ամսւայ մէջ մկների շնորհիւ մանրանում, ձաւար են դառնում: Նոյն աւերմունքը գործում են նապաստակները բանջարանոցներում, տնկաւրաններում և պարտէզներում, ուր նրանք կրծելով կաղամբի արմատները կամ մատաղ տունկերի բունները, նրանց չորանալու պատճառ են դառնում:

Իստեսային մկներ

126. Բայց բոլոր կրծողների մէջ մարդուն ամենից մեծ մնաս տուողը դաշտային մկներն են, որոնք հազարաւորներով մտնում են արտերի մէջ և, մի կողմից կրծում են ցորենի դարու, անարի ցողունները, միւս կողմից քանդելով գետինը, փորում և արմատահան են անում բոլոր հացատունկները:

Կոծողների բազմանալը

127. Մեզ բոլորիս ծանօթ ընտանի մուկը տարին 5—6 անգամ ձագեր է բերում և ամեն անգամ 6—8 հատ, որոնք նոյն տարւայ մէջ մի քանի անգամ ձագակալում են. դրա շնորհիւ մի արու և մէկ էգ մուկը մի տարւայ ընթացքում ճուտեր բերելով, զրանց թիւը հասցնում են մօտ հազարի:

128. Հէնց այդ բազմանալն է պատճառ այն բանի որ, չնայած մարդիկ մկների դէմ ամեն միջոցներով կռւում են, բայց դժբախտաբար, ոչ մի միջոց չի կարողանում արմատապէս ոչնչացնել մկներին. միակ կատուն է, որ մեր տներում մկների դէմ կռւում է և հալածում ու հարիւրներով նրանց սպանում, ուտում է:

Ե. Ս Մ Ա. Կ Ա. Ի Ո Ր Ն Ե Ր

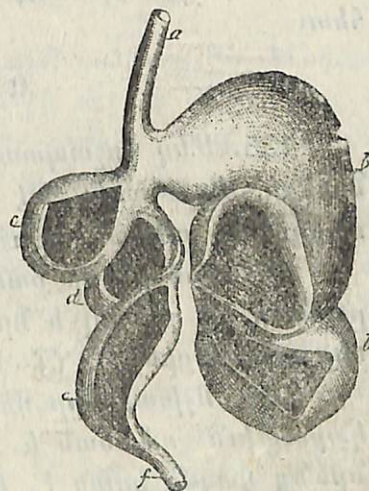
129. Սմբակաւոր կոչւում են այն կաթնասունները, որոնք ոտների վրայ՝ մատների տեղ ունեն եղջիւրային սմբակներ. մատները լինում են կամ գոյգ-գոյգ, այսինքն երկու, չորս հատ կամ՝ մէկ, երեք, հինգ-հատ: Սմբակները նոյն մատներն են, միայն ժամանակի ընթացքում նրանք փոխել են իրենց ձևը և դարձել այն սմբակները, որ մենք տեսնում ենք ձիերի, եղջերի, ոչխարների եղջերուների կամ ուղեղեղջիւրների ոտներին:

Իճէ Եճ սմբակներ

130. Սմբակաւորների տեսակները բազմաթիւ են: Նրանք, որպէս և գիշատիչներ, բոլոր կաթնասունների մէջ ամենից խոշոր կենդանիներն են: Սրանք կերակրւմէջ ամենից խոշոր կենդանիներն են: Սրանք կերակրւում են բուսեղէնով, արածում են բազմաթիւ հօտերով և անտառներում, ճահճների մէջ կամ թէ ապ-րում են լեռների վրայ, մագլցելով ժայռերի կատարները: Որովհետեւ բոլոր սմբակաւորները համեզ միս ունեն, դրա համար էլ գիշատիչ զագանները շատ են սիրում զրանց որսալ և ուտել, իսկ սմբակաւորները աշխատում են պաշտպանել զրանցից՝ փախչելով. հէնց այդ է պատճառը, որ սմբակաւոր կենդանիների մեծ մասը նաև շատ լաւ փախչողներ են և իրենց վերջաւորութիւններն էլ յարմարեցրել են լաւ փախչելու:

Որոճողների ստամոքս

131. Սմբակաւորների ուկըրների մէջ մի աչքի ընկնող պակաս կայ—դա նա է, որ նրանք անբակներ չունեն. կայ տարբերութիւն նաև սննդառութեան գործարանների մի քանիսի մէջ. օրինակ. սմբակաւորների մի քանի տեսակները, ինչպէս կովը, եզը և ընդհանրապէս այն կենդանիները, որոնք կոչւում են որոճողներ, փոխանակ մի ստամոքսի ունեն յորս ստա-



№ 41. Որոճողների ստամոքսի կազմը.

մոխ կամ, ճիշտն ասած, ստամոքսը կողմաժ է յորս քաժանուններհց:

132. Երբ կենդանին խոտ է ուտում ատամներով, խոժոռ կտրատած խոտը սկզբում գնում է ստամոքսի առաջին մասը, այդտեղից փափկած կերակուրը մտնում է երկրորդ մասը. յետոյ միայն կերածը երկրորդ ստամոքսից յետ է բերում բերան և սկսում է ծամել, տրորել, մանրացնել կամ, ինչպէս ասում ենք, կենդանին սկսում է որոճալ: Որոճած կերակուրը այժմ բերնից գնում է ստամոքսի երրորդ մասը և այստեղից անցնում է չորրորդ և ապա մտնում աղիքների մէջ:

Ատամներ
և եղջիւր-
ներ

133. Որոճողների ատամներն էլ ուրիշ կերպ են. այն ինչ ներքին ծնոտի վրայ կան 6—8 կտրիշ ատամներ, վերին ծնոտի վրայ կտրիշներ չկան. իսկ սեղանատամները, ինչպէս և բոլոր սմբակաւորներինը, զարգացած են և ալիքաւոր: Բացի այդ, որոճողները ունեն և մի ուրիշ տարբերութիւն—սրանք բոլորն էլ ունեն եղջիւրներ, որոնք կամ մշտապէս կպած են գլխին, ինչպէս եղներինն ու գոմէշներինն է կամ թէ տարին մի անգամ ընկնում են և դրանց տեղը նոր եղջիւրներ են գուրս գալիս. այս վերջին տեսակ եղջիւրներ ունեն բոլոր եղջերունները:

134. Մեզ յայտնի սմբակաւորներից ծանօթանալք երկամբակ ոչխարի և միասմբակ ձիու կազմի և կեանքի հետ:

Ո չ խ ա ր

135. Մեզ շրջապատող և մեզ հետ ապրող կենդանիների մէջ հազիւ թէ լինի մի ուրիշ կենդանի, որ մարդկանց այնքան օգուտներ տայ, որքան ոչխարը:

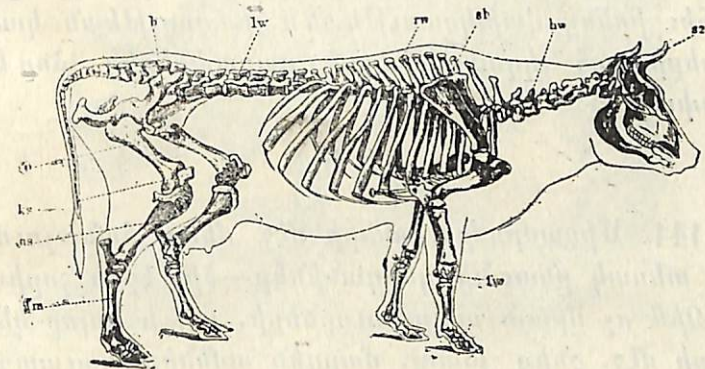
Ոչխարներին մի քանի հազար տարի է ինչ մարդիկ ընտանի են դարձել և նրանցից զանազան նոր տեսակներ առաջացրել:

Ոչխարի
տեսակները

136. Ոչխարները մեծ չեն, հազիւ 1—2 արշին երկարութիւն ունենան և 1—1½ արշին բարձրութիւն: Նրանց կազմը նոյնն է, ինչ և բոլոր որոճողներինը, այն առաւելութեամբ, որ սրանց մի քանի տեսակները ունեն

պոչի տեղ ճարպային մի գունճ-դմակ, որը երբեմն մի քանի փութ է քաշում և առանց այն էլ դժարացնում ոչխարի ծանր շարժումը և նրան անպաշտպան թողնում:

137. Զնորհիւ մի կողմից իր օգտակարութեան, իսկ միւս կողմից իր մեղմ, խաղաղ բնաւորութեան, յիմարութեան, վախկոտութեան և պաշտպանելու միջոցներից զուրկ լինելուն, ոչխարը մարդի կողմից առանձին խնամքի է արժանացել. տասնեակ զամբու շներ, հովիւներ և այծեր պաշտպանում են ոչխարների հօտերը այս կամ այն վտանգից: Որպէս և այծերը, ոչխարները երկսւմբակային երկկնդակների կենդանիներ են և ապրում են 15 տարուց ոչ աւելի. բերում են 1-3 զառներ և ծերանալուս փոքր առ փոքր թափւում են նրանց բոլոր ատամները:



№ 42. Գովի կմաւքը.

138. Ոչխարը ասեցինք, ամենաօգտաւէտ կենդանին է բոլոր ընտանի կենդանիների մէջ. և ճիշտ որ, ոչխարներին կթում, նրանց կաթից պանիր, իւղ, մածուկ են պատրաստում, միսը ուտում են, բուրդը տարին մի քանի անգամ խուզում և զանազան գործւածքներ են շինում, դմակը և ճարպային այլ մասերը գործ է ածւում որպէս իւղ. նոյն իսկ ոչխարի աղբը մեծ օգուտներ է տալիս մարդկանց, նրանով պարարտացնում են դաշտերը, բանջարանոցները, իսկ չորացնելուց յետոյ գործ են ածւում, որպէս վառելիք:

Օգտակար
ութիւնը

139. Ոչխարները ապրում են աշխարհիս զրեթէ ամեն երկրներում և մեծ մասով արածում են դաշ-

տերում, անտառների բաց տեղերում, իսկ ձմեռը նրանց կերակրելու համար յատկապէս խոտ են ամբարում: Ոչխարների բազմաթիւ ցեղերից յայտնի են *մերիկոսի* ոչխարները, որոնք ունեն շատ խիտ, քնքոյշ և զանգուր մազեր. դրանց բրդից, գործում են ամենանուրբ շալեր, կան յատկապէս մսացու անգլիական ոչխարներ, որոնք 6-7 փութ են կշռում և արժէն 30-50 ռուբլի: Մեր երկրի ոչխարները դմակաւոր են, ունեն կոպիտ միս, բուրդն էլ քնքոյշ է, բայց շատ դիմացկուն են և տալիս են 15-30 ֆունտ դմակ:

140. Ոչխարները պահպանում են մեծ հօտերով, որոնց մէջ լինում են երբեմն 50 հազար ոչխար. և եթէ չլինէին դրանց պահպան շները և հովիւները, ոչխարները, շնորհիւ իրենց վախկոտութեան և յիմարութեան, կամ գազանների զոր կզնային կամ քարափներից ձոր և ջուր կ'թափւէին: X

2 ի

141. Միսամբակաւորների մէջ մենք ճանաչում ենք երեք տեսակ ընտանի կենդանիներ—ձի, էջ և ջորի:

Ձին ոչ միայն սմբակաւորների, այլ և բոլոր կենդանիների մէջ, շնից յետոյ, մարդին ամենից հաւատարիմ, ամենից սիրելի և օգտաւէտ կենդանին է: Հէնց այդ է պատճառը, որ մարդ ուր էլ որ ապրի, եթէ միայն հնարաւոր է, իսկոյն ձեռք է բերում ձի, նրան պահում, մեծացնում և բազմացնում է: Դրա շնորհիւ է, որ այսօր կան ձիերի բազմաթիւ տեսակներ, սկսած բելգիական ահագին, ուժեղ մինչև 150 փութ քաշող ձիերից, մինչև փոքրիկ մանրաձիերը *պօնի* անունով. որոնք հազիւ մի արշին բարձրութիւն ունեն:

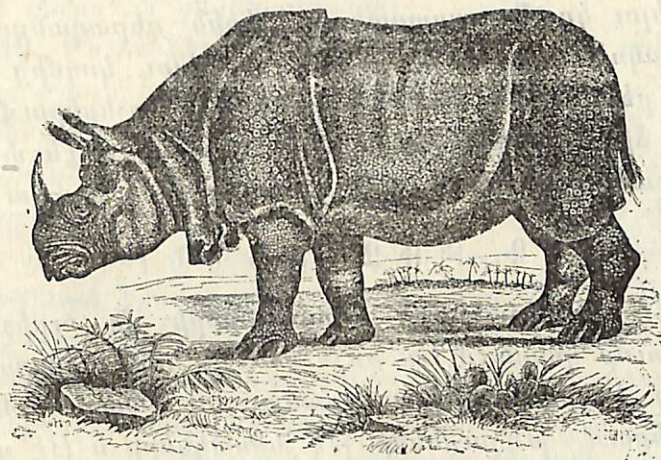
Ձին, ասեցինք, հաւատարիմ, խելացի կենդանի է. մարդիկ ձիու այդ յատկութիւնից օգտւել են և նրանց գործ են ածում հեծնելու, ծանրութիւններ տեղափոխելու, մեքենաներ, գործիքներ շարժելու և այլ պէտքերի համար: Ձին օրական կարող է հանգիստ անցնել 40-50 վերստ, լաւ ճանապարհով նա կքաշի 50-60 փութ ծանրութիւն

Ձիերի տեսակները

Նրանց յատկութիւնը

և բացի այդ, շնորհիւ մկանային իր ոյժի, կարող է պտտել զանազան մեքենաներ օրական 10-12 ժամ շարունակ: Բացի այդ ձիերը լաւ փաղչողներ են. ձիարշանների ժամանակ ձիերը մի ըուպէում 1-1½ վերստ տարածութիւն են կտրում, իսկ սովորական քայլով մի ժամում 7—8 վերստ անցնում, ունենալով իրենց մէջքի վրայ նաև ձիաւորին:

142. Բացի այս յատկութիւններից ձիերը նաև ամենահաւատարիմ կենդանիներն են. մանաւանդ սիրուն են բիւնը նրանց մեծ, խելացի աչքերը, որոնց մէջ և՛ սէր կայ և՛



№ 43. Թրեգեղջիւր.

ուրախութիւն և՛ տխրութիւն—դրա համար է, որ ձին դառել է մարդիս ամենալաւ ընկերը. կան ազգեր, ինչպէս արաբացիք, որոնք իրենց ձիերին իրենց կանանցից և երեխաներից աւելի են սիրում:

143. Ձիերը խոտակեր են և սիրում են ազատ արածել խոտալի մարգագետիններում, նրանք նաև լաւ լողալ գիտեն, ոտներով պաշտպանւել, պոչի և գլխի վրայի երկար մազերով բշտում են ճանճերին, միջատներին. ձիերը ունեն շատ սուր լսողութիւն և հիշատի յիշողութիւն. ամենափոքրիկ շարժումը կամ ձայնը զրաւում է նրանց ուշադրութիւնը և նրանք ականջները շարժում են ձայնի կողմը և կամ խրխնջում կամ ոտներով տոփում գետինը.

Ձգալարանները

խակ սուր յիշողութեան օգնութեամբ նրանք ճանաչում են իրենց տիրոջը, բարեկամին, թշնամուն, անցած ճանապարհը, կացարանը, մանաւանդ այն տունը, ուր ապրել են: Զիան հաւատարմութեան և խելօքութեան մասին կան բազմաթիւ հետաքրքիր պատմութիւններ:

Յեղեբ

144. Զիերը բերում են մի ձագ-քուռակ, որի մարմինը պատած է մազերով և ծնւում են թէ չէ իսկոյն ման են գալիս ու մինչև 5—6 ամիս ծծում իրենց մօր կաթը և մինչև մի տարեկան հասակը գնում են մօր կողքից: Զիերի ամենալաւ տեսակները արաբական են: Նրանք չափազանց գեղեցիկ են և լաւ վազել գիտեն. փախչելու կողմից արաբական ձիերին գերազանցում են անգլիական արշաւի ձիերը, իսկ քաշելու կողմից յայտնի են բելգիական ծանրաքարշները: Մեր երկրում ամենալաւ ձիերը Ղարաբաղի ձիերն են, որոնք, թէև փոքրիկ, բայց շատ գիմացկուն, լաւ վազող և սակաւազետ են:

Գ. Թ Ռ Զ Ո Ի Ն Ն Ե Ր

Տեսակներ և
սարածումը

145. Ողնաշարաւոր կենդանիների մի ուրիշ շատ մեծ խումբ կազմում են *քոչուկները*, որոնք տարածւած են ողջ երկրագնդի վրայ, մանաւանդ չափաւոր և տաք գոտիներում. թռչունների թէ տեսակները և թէ ցեղերը բազմաթիւ են. բաւական է ասել, որ մինչև այժմ յայտնի են մօտ 12 հազար տեսակ թռչուններ:

Մարմնի
կազմը և
գործա-
րանքներ

Թռչունների սրիւնը կարմիր է և աւելի տաք քան միւս ողնաշարաւոր կենդանիների արիւնը: Նրանց մարմինը պատած է զանազան մեծութիւն, գոյն և փափկութիւն ունեցող փետուրներով: Վերջաւորութիւններից առաջին գոյգը փոփոխւած են թևերի, զրանց օգնութեամբ նրանք թռչում են և կտրում ահազին տարածութիւններ: Ոտների վրայ ունեն չորսից ոչ աւելի մատներ. մատների ծայրերին կան սուր ճանկեր, որոնք նոյն եղունգներն են և յարմարեցրած են առարկաներ բռնելու, երբեմն նաև պաշտպանելու համար: Թռչունների ծնօտները երկարացած են և դարձած *կտուց*. զրանց վրայ առամներ չկան և զրա համար էլ թռչունները իրենց կե-

րակուրը առանց ծամելու, մանրացնելու ուղղակի կուլ են տալիս: Սրանց սիրտը նոյն կազմը ունի ինչ և կաթնասուններին. այն է—բաղկացած չորս բաժանմունքներից. շնչում են թոքերով, որոնց շարունակութիւնը կազմում են օղային փուչիկներ. օդը սրանց միջով գնում է թոքեր, սրանք ուռչում են և հնարաւորութիւն են տալիս թռչուններին հեշտութեամբ թռչելու: Թռչունները բազմամուս են ձևերից, որոնց վրայ 28—25 օր թուխս են նստում և իրենց մարմնի ջերմութեամբ ձևերի ջերմութիւնը հասցնում են 38 և աւելի աստիճանի, որից յետոյ ձևերից դուրս են գալիս ձագերը:

146. Թռչունները շինում են իրենց համար բներ—մի քանիսը ծառերի վրայ, միւսները խոտերի մէջ, ծառերի միջուկներում. կան թռչուններ, որոնք ձու են ածում ուղղակի գետնի վրայ—աւազի մէջ: Թռչունները ապրում են գոյգ-գոյգ, գործում են խմբերով, իսկ չոււմ հազարներով միասին: Մանաւանդ կանոնաւոր և խելացի է կարգադրւած նրանց շուն, երբ աշնանը նրանք գնում են հարաւ-տաք երկիրներ: Այդ շուն, կատարում է մեծ կարգապահութեամբ. նրանք ունենում են իրենց առաջնորդներ, զլխաւորներ, պահապաններ, ուղեցոյցներ և այլն, և բոլորն էլ հնազանդւում են զրանց այնքան, ինչքան որ սրանք իրենց պաշտօնը լաւ են կատարում, հէնց որ մէկն ու մէկը ծոյլ կամ անուշադիր գտնւի, թռչունները այդպիսին դուրս են անում և նրա տեղը ընտրում մի ուրիշին:

Թռչունները միմեանց հետ ունեցած նմանութեամբ բաժանւում են ուր *գլխաւոր քաթիկներ*, ընտանիքների: Ծանօթանալից այդ խմբերին պատկանող մի քանի տեսակների հետ:

Ս ա գ

147. Սագերը, որպէս և բոլոր թռչունները, երկու- Թաքերի
տանի կենդանիներ են. սրանց ոտները այնպէս են կազ- կազմը
մրւած, որ համ կարող են ման գալ, համ էլ ջրում լող-
ղալ—այս վերջին յատկութեամբ սագերը պարտական են
իրենց լայն թաղանթաւոր թաթերին, որոնք նրանց հա-

մար թիբրի դեր են կատարում և լողալիս նրանք փռում են և ջրին հրում—զրանով նրանք առաջ են լողում, ապա թաղանթները ծալում են և նորից նոր հարւածի համար ձգւում:

148. Սագի ոտները ուրիշ թռչունների նման մարմնի մէջտեղումը չէ, այլ դէպի յետ—այդ պատճառով էլ ման զալուս նրանք օրօրում են:

Սագի գլուխը փոքր է, կտուցը բութ և ծայրը փափուկ. այս ծայրին միացած են գլխից դուրս եկող մի քանի նեարդեր, զրանց օգնութեամբ սագը կարողանում է իր կտուցով շօշափել և ջոկել թէ ջրի և թէ ցեխի մէջ գտնւած կերակուրը. կտուցի միջին մասում, երկու կողմից ունի քթի ծակեր, իսկ գլխի վրայ ա կանջի, որ ուղղակի գլխի մէջ է գնում:



Փետուրներ
և նրա
կազմը

№ 44. Սագի կմախքը.

ուղիղ գնացողը անւանւում է առանցք, որին երկու կողմից կպած են աւելի բարակ և քնքոյշ եղջրային—մասերը հոպիւար: Առանցքի ցածի մասը ամրացած է կաշւի մէջ: Թեքի, որպէս և պոչի վրայի փետուրները աւելի մեծ են լինում և հաստ, այն ինչ՝ միւս մասերինը և մանաւանդ կրծքի վրայի փետուրները շատ քնքոյշ են և մանր:

150. Թռչունների համար փետուրները արագին գործ են կատարում. սրանց օգնութեամբ է, որ նրանք թռչում են, պահպանում են մարմնի տաքութիւնը, պաշտպանւում են ցրտից, խոնավութիւնից, քաւուց և այլն:

Սագի մորթու մէջ կայ մի տեսակ իռլանդական նիւթ, որով նա օծում է իր մարմինը և այդ է պատճառը, որ սագը ջրից դուրս գալիս նոյնպէս չոր է, ինչպէս մինչև ջուր ընկնելը: Այդ նիւթը նրանք կտուցներով հանում են պոչի վերին մասի գեղձերից և հերթով օծում են իրենց փետուրները:

151. Սագերի կմախքը ամեն բանով նման է միւս ողնաշարաւոր կենդանիների կմախքին, և եթէ կայ զանազանութիւն—դա յարմարեցրած է թռչունի թռչելուն օգնելու: Այդ բանում թռչուններին մեծ ծառայութիւն են անում ոսկրները. սրանցից մի քանիսնների միջի մասը լի է օդով. այն ինչ միւս կենդանիներին լի է ոսկրի ուղեղով: Օդը, որպէս թեթեւ բան, հեշտացնում է թռչունների թռիչքը:

Ոսկրներ
և նրանց
դերը

Սագի ոսկրները նոյնն են ինչ և միւս կենդանիների. նա ունի գլխի, երեսի ոսկրներ, ողնաշար, վզի ողեր, անրակ, կողեր, կրծոսկր. վերջաւորութիւնները նոյնպէս մարդու վերջաւորութիւններին նման են, միայն թէ պատած են սլաֆանման փետուրներով: Թռչունների, ուրեմն և սագերի, ոսկրներից ամենաուժեղը՝ կրծքի լայն, ամուր և փոքր ինչ դուրս ընկած ոսկրն է, սրան կպած են բարակ կողերը, որոնք և կազմում են թռչունի կրծքի վանդակը:

152. Հետաքրքիր են սագի մարսողութեան գործարանները: Որովհետեւ թռչունները ատամներ չունեն—զրա համար էլ կերակուրը բերնից առանց մանրանալու գնում է ուղղակի որկոր. այստեղից անցնում է ստամոքս. բայց թռչունները մի ստամոքսի տեղ ունեն երեք ստամոքս. և այսպէս, կերակուրը նախ գնում է առաջին ստամոքս, որը կոչւում է նաև կսաման. այստեղ նա մի առժամանակ մնում է, փափկում ու ուռչում, յետոյ միայն այստեղից նա անցնում է երկրորդ ստամոքս—գրմուռ. զրմուռից նոր մտնում է երրորդ ստամոքսի՝ ֆարինգի մէջ: Այս վերջին ստամոքսի մէջ, որը շատ ամուր մկաններ ունի, նրանք տրորւում և մանրանում են, այդտեղ են ժողովւում բոլոր ծանրամարս բաները—պինդ քարեր, կարծր

Մարսողութեան
գործարանները

հունդեր. այդ քարերից սագը պատրաստում է ձուի կեղևի համար հարկաւոր կրային մասերը:

Կեանք եւ
բազմա-
նալը

153. Սագերը լինում են ընտանի և վայրենի. դրանք ապրում են ամեն կլիմաներում և մանաւանդ այնտեղ, ուր շատ ջուր կայ: Տարւայ ընթացքում ածում են 60—80 ձու և թուխս են հստում 8—10 ձևերի վրայ:

Սագերը սիրում են ապրել խմբովին, երամներով, ունեն իրենց առաջնորդները, հրամանատարները, որ պաշտպանում են իրենց խնամքի տակ գտնւած հարիւրաւոր սագերին:

Սագերը ապրում են 10—12 տարի. լաւ սողը կըշռում է 6—8 փունտ և, բացի համեղ մսից, տալիս է լաւ փետուրներ և մանաւանդ ընթոյշ աղւամաղ:

Գ Ի Զ Ա Տ Ի 2 Ն Ե Ր

Ցասկու-
քիւններ

154. Գիշատիչ թռչունները ունեն սուր, երկար և ուժեղ կտուցներ. դրանցից վերինը աւելի երկար է և խիստ կռացած գէպի ներքև. կտուցի հիմքում կան երկու ծակեր—դրանք շնչածակերն են: Գիշատիչների ոտները հաստ են, ուժեղ և ծայրերին կան սուր եղունգ-



№ 45. Տայլամ.

ներ կամ մագիլներ: Գիշատիչների ձագերը, երբ ձևից դուրս են գալիս, մարմնի վրայ փետուրներ չեն ունենում և մայրերը խնամում են ձագերին այնքան, մինչև որ սրանց թևերը զարգանում են և սովորում թռչել և իրենք իրենց համար կերակուր գտնել:

Գիշատիչ թռչունների մէջ ամենից յայտնին, ուժեղը և լաւ թռչողը թռչունների թագաւոր—արծիւն է:

Արծիւն ունի փոքրիկ գլուխ, սուր, մեծ աչքեր և ուժեղ, կռացած, ամուր կտուց. կուրծքը մեծ է, դուրս ընկած և փոքր ինչ սուր, որով և թռչելուս հեշտութեամբ օդ է կտրում և շարժումներ անում: Ոտները հաստ են բարձր, թաւոտ և չափազանց ուժեղ. իսկ չանկերը երկար ու սուր. կտուցն ու մագիլները գիշատիչների, ուրեմն և արծւի, ամենագլխաւոր գէնքեւն են. սրանցով է որ նա կարողանում է յարձակել իր որսի վրայ և նրանց մի ակնթարթում ճանկերի մէջ առնելով վերև է բարձրացնում:

156. Արծիւները ապրում են բարձր լեռներում, ուր շինում են իրենց համար բուն, կան արծիւներ որոնք ապրում են անտառներում, անապատներում:

Արծիւները մեծ մասամբ ապրում են զոյգ զոյգ և փախչում են խրմբական կեանքից. դա գուցէ և նրանից է, որ արծիւները, որպէս ամենից ուժեղ թռչուններ, կարիք չեն զգում ընկերների կողմից ոչ մի օգնութեան:



№ 46. Հիւսիսային արծիւ.

157. Արծիւները շնորհիւ իրենց ուժեղ թևերի, երկար, ամուր և լայն փուռ գիւղիկների ու առողջ թոքերի ամենից բարձր և ամենից արագ թռչող թռչուններն են: Չնայելով որ արծիւը ապրում է լեռների կատարներին և թռչում է օդի մէջ բարձր և հեռու, սակայն նա ունի շատ սուր տեսողութիւն. նրա աչքերից ամենամանր ճնճողուն անգամ չէ թաղչում, եթէ արծիւը նոյն իսկ մի վերստ հեռաւորութեան վրայ գտնւի նրանից: Լաւ տեսողութիւնը, ոյժը, սուր կտուցն ու ճանկերը արծիւին դարձրել են թռչունների թագաւոր:

Արծիւները բերում են 1—3 ձագ և ապրում են շատ երկար—մինչև 60 տարի:

Արծւի ցեղին են պատկանում ցինը, բազէն և սրանց ստորացեղերը:

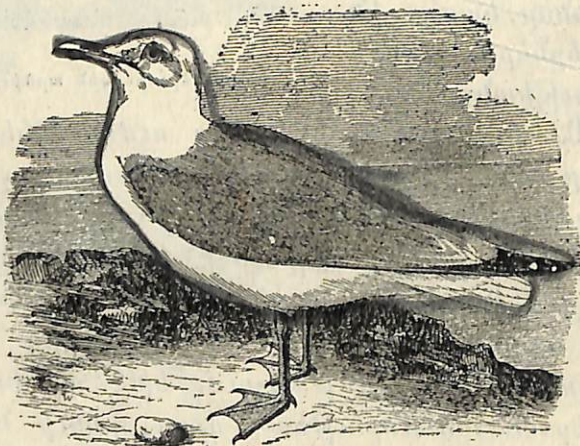
Ճ Ն Ճ Ղ Ա Յ Ն Ղ

Յասկու-
թիւններ



№ 47. Դեղձանիկ.

արտուտը, ծիծեռնակը, լորը—սրանք բոլորն էլ ճնճղացեղ թռչուններ են: Սրանք իրենց ներքին կազմով միև-



№ 48. Փոթորկաբեր: Ջրային թռչուն.

նոյն են, ինչ և վերև տեսած թռչունները, այն տարբերութեամբ, որ սիրում են ապրել մարդկային բնակարան-

158. Սյս անունով կոչւում են այն բոլոր մեզ յայտնի փոքրիկ թռչունները, որոնք առաւօտից մինչև մութը ընկնելը թռչկոտում են մեր շուրջը, այգիներում, դաշտերում և իրենց քաղցր և դուրեկան ձայնով ու ճրուղղով մեզ այնքան զւարճութիւն են պատճառում—ծիտը, սոխակը, դեղձանիկը,

ների, ցանքերի մօտ, որովհետև այստեղ է, որ նրանք ամենից հեշտ կերպով կարողանում են իրենց կերակուր գտնել: Ճնճղացեղերին պատկանող բոլոր թռչունները չէր են—այսինքն տարւայ ցուրտ եղանակին գնում, հեռանում են անելի տաք երկիրներ և մեզ մօտ դառնում են միայն զարնանը, երբ եղանակները տաքանում են:

159. Ճնճղացեղների մի ուրիշ յատկութիւնն էլ նրանց սիրուն ձայնն է, որով լցնում են անտառ, դաշտ, պարտեզ. ճնճղուկների ձայնը դա նրանց լեզուն է, որ բոլոր իրենց նմանները հասկանում են



№ 50. Փափան.



Բնաւորու-
րիւնը եւ
ապրուսի
եղանակը:

№ 49. Արագիւ.

և կատարում ընտանիքի մեծերի պատէճները: Սրանք միևնոյն ժամանակ ամենից աշխատասէր թռչուններն են. առաւօտից մինչև երեկոյ աշխատում են — կամ բոյն են շինում և նիւթեր ժողովում կամ այս ու այն կողմը ընկած կերակուրի հոգս են քաշում. ուտում են ամեն տեսակ բաներ — լինի բուսեղէն թէ մսեղէն. հունդեր, կանաչ, որդեր, ճիճուներ. այդ կողմից ճնճղացեղ թռչուն-

ները մարդու և մանաւանդ բոյսերի իսկական բարեկամներն և պաշտպաններն են:

Օգտակարութիւնը

160. Հազարաւոր բզէզներ, ճիճուներ, որդեր, որոնք նստած բոյսերի վրայ, պտուղների կամ տերեւների մէջ նրանց ուտում և փշացնում են—այդ բոլոր վնասակար բզէզների համար մեր թռչունները մի պատիժ են, որովհետեւ իրենց սուր կտուցներով սրանք յարձակւում են բզէզների, ճիճուների վրայ և կտուցներով ոչնչացնում:

Գ. Ս Ո Ղ Ո Ւ Ն Ն Ե Ր

161. Ողնաշարաւոր կենդանիների երրորդ կարգին պատկանում են սողունները:

Գործարանների կազմը

Սողունների մարմինը պատած է եղջիւրային քեփերով և փախաններով, արիւնը սառն է և կարմիր, սիրտը փոխանակ չորսի, միայն երեք բաժիններից է կազմւած—այն է՝ փորիկից և երկու նախասրտերից, ունին երկու թորեր, բազմանում են ձւերից և ապրում են թէ ցամաքի և թէ ջրերի մէջ:

Այս դասին պատկանում են կրեաները, մողեսները, կոկորդիլոսները և օձերը:

Մեզից շատ առաջ սողունների թէ տեսակները և թէ թիւը մեծ է եղել—նրանք ունեցել են ահազին մարմին, ոյժ, բայց ժամանակի ընթացքում, ինչպէս կարծում են գիտնականները, սողունները կամաց կամաց կերպարանափոխել են և դրանց մի քանի տեսակները դարձել են թռչուններ, ուրիշ տեսակները—կաթնասուններ:

Սողունների կարգից ծանօթանանք երկուսի՝ օձերի և կրեաների հետ:

Օ Ձ Ե Ր

Մարմնի կազմը

162. Օձերը, որոնք թէ տեսակներով, թէ գոյնով և մեծութեամբ բազմաթիւ են, ունեն մարմնի վրայ քեփուկներ, որոնք, շապիկի նման, տարւայ զանազան եղանակներին փոխւում են նոր շապիկով:

Օձերը վերջաւորութիւններ չունեն, այլ սողում են փորի վրայ գալարելով. իսկ վերջաւորութիւնների տեղ մարմնի յետին մասում կան փոքրիկ ոսկրիկներ:

163. Օձերի շարժումը առաջ է գալիս մօտ 400 ողներից բաղկացած ողնաշարի շարժումից. նրա ողներից կազմ են լինում բարակ կողերը, որոնց վրայ սողալիս նրանք յենւում են:

Օձերի ոսկրային և մկանային կազմի մէջ աչքի են ընկնում ծնօտները, ուր նրանք տեղաւորւում են իրենցից շատ աւելի հաստ գորտերին: Դա աւաջանում է



Ինչով եւ ինչպէս են սողում

Ծնօտները

№ 51. Զառաչող օձ.



№ 52. Օձի կմախքը.

նրանից, որ օձի ներքին ծնօտը միանում է դանդի հետ մի ոսկրիկի միջոցաւ. այդ ոսկրը բաւականին երկար է և այդ երկար ոսկրիկը միջոց է տալիս ցածի ծնօտին շատ լայն բացւել. բացի դա ներքին ծնօտը ոչ թէ մի, այլ երկու հատ իրար հետ մկաններով միացած ոսկրներից է կազմւած. և այդ է պատճառը, որ, ներքին ծնօտը լայն բացւելուց, նա նաեւ ձգւում է:

Ծնօտների վրայ կան բարակ, սուր և դէպի ներս կռացած մի շարք ատամներ, որ ծառայում են որսը բռնելուն:

164. Այդպէս են բոլոր ոչ թռչնաւոր օձերի ատամները. այն ինչ թռչնաւոր օձերը բոլոր ատամներն էլ չունեն, այլ միայն վերին և ներքին ծնօտների վրայ կան մի մի հատ սուր, թռչնաւոր ատամ. այդ ատամի մէջ մի անցք կայ. անցքի մէջ թոյն, որի սկիզբը ականջի մօտ գտնւած մի գեղձի մէջ է. երբ օձը

Թոյն եւ բուժաւորում

խայթում է, այդ ատամի անցքով նա խայթած տեղը թափում է թոյնը, որից շատ անգամ առաջանում է արեան վարակում և ապա—նաև մահ։

Ո՞րտեղ եմ
ապրում

165. Օձերից ամենից մեծ տեսակները թունաւոր չեն, բայց վտանգաւոր են հէնց նրանով, որ ողնաշարի մէջ առնելով իրենց որսը, մկաններով ամուր գալարում, սեղմում են և զրանով սպանում կամ ոչնչացնում որսը։

Կան օձեր, որոնք 12 արշին երկարութիւն ունեն, կարողանում են թռչել, ամրանալով պոչի վրայ. կան նաև ակնոցաւոր, շառաչող օձեր։ Սրանց հայրենիքը շատ տաք, խոնաւ երկիրներ են, մօնաւանդ Հնդկաստանն ու Ամերիկան. կան և ջրային օձեր—սրանք անվտանգ են։

Օձերի կե-
րակուրը

166. Օձերը կերակրւում են կենդանիների մսով. ուտում են մի անգամ կուշտ և ապա մի քանի օրերով ոչ մի կերակուր չեն ընդունում։

Օձերը բազմանում են ձուերով, երբեմն օձը բերում է կենդանի ձագեր, որոնց իսկոյն թողնում է։ Օձերը ապրում են հողի մէջ—գետնի խորքում, աւերակների, պատերի, հիմքերի տակ. ցուրտի չեն դիմանում և սիրում են արևի տակ տաքանալ։

Լսողու-
թիւն

167. Օձերը վտանգաւոր են ոչ միայն մարդկանց, այլ և կենդանիներին, որոնց խայթում և թունաւորում են։ Հնդկաստանում օձերը տարեկան մի քանի հազար մարդկային զոհեր են տանում։

Օձերը ունեն լաւ լսողութիւն և շատ սիրում են հրաժշտութիւն։ Դրանից օգտւում են դերիշները, թովչիները և, սրինգ կամ շւի ածելով, օձերին բներից դուրս են կանչում և բռնում։ Իսկ որպէս զի օձերին անվտանգ դարձնեն, նրանք դուրս են քաշում թունաւոր ատամները և ապա տանում ման են ածում։ Այդ զրութեան մէջ օձերից այլ ևս ոչ մի վտանգ չկայ։

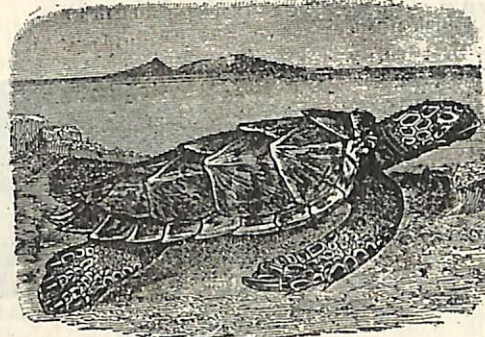
Օձի ոչ թունաւոր տեսակիցն են մեր այգիներում և պարտէզներում յաճախ պատահող գեղնագոյն լորդուները։

կ Ր Ի ա ն ե Ր

168. Մողունների մէջ կրիաները ամենից դանդաղաշարժ և անվնաս կենդանիներն են. նրանց մարմինը թէ վերից և թէ ցածից պատած է վահանով—վերինը մեծ է և շատ կարծր. ցածինը աւելի բարակ—ահա այդ արկղիկի մէջ է գտնւում կրիայի մարմինը իր օձանման գլխով, չորս ոտներով, որոնց թաթերի վրայ կան հինգական մատներ, իսկ մատների ծայրերին՝ եղունգներ կամ ճանկեր։

Մարմնի
կազմը

169. Կրիայի մի քանի ոսկրները կրճուկներով միացած են վահանների—դրա համար էլ վահանը մարմնից անբաժան է և կրեան կարողանում թէ իր գլուխը և թէ պոչն ու ոտները ծածկել վահանի մէջ։ Բերնում ատամներ չունի, այլ ծնոտների վրայ կայ ամուր կաշի, որով նա և՛ կռծում և՛ բռնում է իր ուզած որսը։



№ 53. Ծովային կրիաներ.

170. Կրիաները ապրում են ջրերում—գետերի, ծովերի մէջ, կան և ցամաքի վրայ ապրող կրիաներ. կերակրւում են բուսեղենով, որդերով, միջատներով և մանաւանդ—ջրերի մէջ գտնւած անողնաշար կենդանիներով։

Նրանց
կեանքը

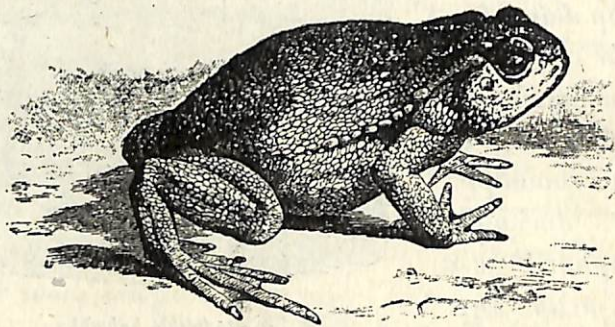
Կրիաները բազմանում են ձուերով, որոնք կուր և փափուկ են լինում. կրիան իր ձուն ածում է աւաղի մէջ և նրան ծածկում է, ապա դրանցից դուրս են գալիս ձագեր։ Կրիաները 200-ի չափ ձու են ածում։

171. Ահագին մեծութիւն ունեն ծովային կրիաները, որոնց երկարութիւնը հասնում է մէկ սաժէնի և կշռում են մօտ 25 փութ. այդպիսի կրիաների վահանների վրայ եթէ դնես 30 փութ ծանրութիւն, նրանք հեշտութեամբ կտանեն։ Դրանց միսը մարդիկ գործ են ածում ուտելու.

բացի մսից, դրանց մի տեսակի վահաններից պատրաստում են զանազան զեղեցիկ և ամուր իրեր—ամաններ, մոխրամաններ, տուփեր և այլն:

Դ. Ե Ր Կ Կ Ե Ն Ց Ա Վ Ն Ե Ր

172. Այսպէս են անւանում այն կենդանիները, որոնք սկզբում-մատաղ հասակում ապրում են ջրերի մէջ, իսկ երբ մեծանում են՝ նաև ցամաքի վրայ: Եւ դրա համար էլ նրանց գործարաններից մի քանիսը—մանաւանդ թորքերը ուրիշ կազմ ունեն: Սրանց արիւնը կարմիր է, բայց սառը, բազմանում են ձւերով:



№ 54. Գորտ.

Երկկենցաղներից ամենից տալածւած գորտերն են, ուստի և ծանօթանալը դրանց կազմի և կեանքի հետ:

173. Գառնան սկզբին գորտը ձու է ածում ջրի մէջ. այդ ձւերը պատած են լինում լորձնոտ մի հիւթով. ապա այդ ձւերից դուրս են գալիս գոյտի սաղմը—առանց բերնի և վերջաւորութիւնների. թորքերի տեղ ունենում է շնչելու համար *ֆիմոխսներ*. աչքերը փոքր են և դեռ ես չզարգացած, թւերի տեղ ունի երկու *թեփուկներ*, որոնցով կաշում է ջրի միջի առարկաներին. շուտով սկսւում է գորտի երկրորդ շրջանը. առաջանում է բերանը և աչքերը, գլուխ և պոչ—այժմ էլ սա քիմուղտներով է շնչում. անցնում է մի քանի օր և գորտը մտնում է կեանքի երրորդ շրջանը. դրսի քիմուղտները անյետանում են և նա այս անգամ շնչում է ներքին քիմուղտներով, ինչպէս ձկ-

Ձկնակեր-
պուրիւն-
ներ

ները: Այս հասակում գորտը կազմւած է կարծես միայն գլխից և պոչից. մի քանի ժամանակից դուրս են գալիս յետին ոտները, իսկ պոչը գնալով կարճանում և ապա բոլորովին կորչում է. միաժամանակ սկսում են զարգանալ նրա թորքերը և ոչնչանում են քիմուղտները. գորտը այժմ հնարաւորութիւն ունի ջրից դուրս—ցամաքի վրայ ապրել, շնչել. ահա այժմ է որ նա դառնում է իսկական գորտ—դուրս են գալիս նաև առջևի ոտները և նա սկսում է թռչկոտալ, կռկռալ և իրեն համար զանազան կենդանիներ որսալ:

174. Այժմ արդէն գորտի մարմինը մերկ է, լորձնոտ, փափուկ և խոնաւ, ոչ մազ ունի, ոչ վահաններ կամ թեփուկներ. կաշւի տակ նրա մկաններն են, որոնց մէջ վերջաւորութիւններինը առանձնապէս լաւ զարգացած են: Ողնաշարը բաղկացած է ողերից, կողեր չունի. ողնաշարի մէջ ողնաշարի ուղեղն է գտնւում:

175. Բերնում—վերին ծնօտի վրայ ունի մի շարք սուր առամներ, ներքին ծնօտի վրայ ատամ չունի, բըռնած որսը իսկոյն լեզւով տանում է որկոր և այնտեղից դնում է ստամոքս և աղիքներ:

Գորտը ունի երկու թորքեր. սիրտը երեք բաժանմունքներից է կազմւած—երկու—նախասրտերից և մի փորիկից:

176. Երկկենցաղների մի քանի խմբեր կան—պոչաւորներ, անպոչներ և անուտներ: Պոչաւորներից յայտնի է *սալամանդրան*, որի ձագերը կենդանի դուրս են գալիս մօր ձւերից արզանդի մէջէ, *պրօսէյր* և այլն: Անուտներից յայտնի է որթնուկը. այդ որդը ապրում է ցամաքի վրայ և վերջաւորութիւնից, այսինքն ոտներից, զուրկ է:

Երկկեն-
ցաղների
սեսակ-
ները

Ե. Ձ Կ Ն Ե Ր

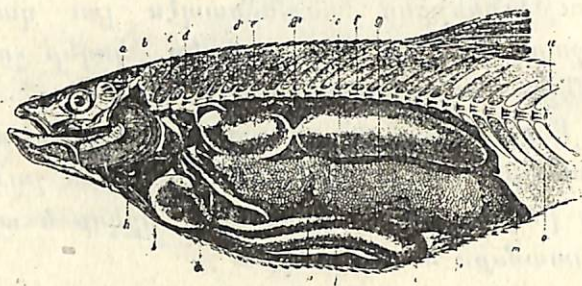
177. Ձկները, որ կազմում են ողնաշարաւոր կենդանիների հինգերորդ մեծ խումբը, թէ իրենց կազմով թէ գործարաններով և թէ կեանքի ձևով տարբերւում են բոլոր ողնաշարաւորներից:

Հէնց այն հանգամանքը, որ ձկները ապրում են ոչ թէ ցամաքի վրայ, այլ ջրերի մէջ, փոխում է նրանցում ամեն բան:

Լողակներ
եւ նրանց
պատճենը

178. Ձրի մէջ ապրելու, շարժելու, ուրեմն և նրանում շնչելու համար նրանք ունեն յատուկ գործարաններ. այդ գործարանների մէջ ամենից գլխաւորը ձկների մարմնին կապած թեւերը կամ յողակներն են:

179. Լողակները դա ձկների կաշւի լայնացումն է. սրանք թաղանթներ են բաղմամբիւ կրճկային բարակ ճառագայթների վրայ ձգւած. այդ ճառագայթները մի քանի ձկների վրայ լինում են ամուր, ոսկրանման, իսկ միւսների վրայ փափուկ և քնքոյշ:



№ 55. Ձկի կմախքը և ներքին գործարանները

Լողակները, համապատասխանում են մինչև այժմ մեր սովորած կենդանիների—վերջաւորութիւններին—այսինքն ոտներին, ձեռքերին, պոչին և, եթէ չլինէին այդ լողակները, ձկները ոչ կարող էին լողալ և ոչ էլ իրենց կեանքի համար հարկաւոր այս կամ այն շարժումը գործել. ուրեմն և ձկները կկորչէին:

Լողակները լինում են կամ գուգաւոր կամ կենտ. այսինքն երկու, երեք զոյգ, կամ հինգ, եօթ հատ:

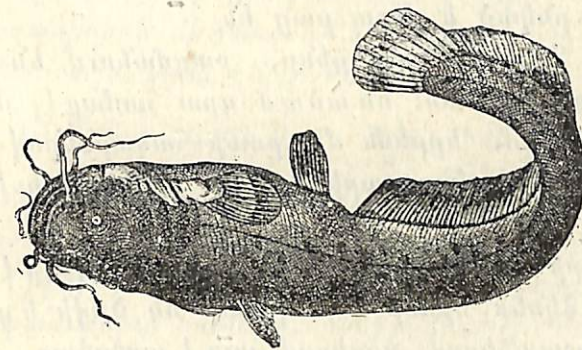
Գործա-
րանները

180. Ձկների մարմինը պատած է կաշիով, որի վրայ կան թէփուկներ կամ ոսկրային կարծր վահաններ. արիւնը կարմիր է, բայց սառը: Սիրտը երկու բաժիններ ունի—մէկ նախասիրտ և մէկ հատ էլ փոքրիկ, նրանք բաղմանում են ձերուով—անկկիրքներով:

181. Ձկի մի այլ կարևոր գործարանը—շնչառութեան գործարանն է, որ գտնւում է վզի երկու կողմերի բացւածքների մէջ. դրանք ծալ-ծալ, շերտաւոր, մոյգ կարմրագոյն երկու հատ աղեղնաձև, փափուկ մարմիններ են, որ ծածկւած են դրսից երկու հատ խուփերով: Ձկի շնչառութեան այդ գործարանը կոչւում է *branchies*:

Շնչառութիւն եւ նրա գործարանը

182. Ձուրը, որը ծծում և շնչում են ձկները, բերնից մտնում է այդ բիմուխտների մէջ. այդտեղ օդը գտնւում է և ձկան մարմնին տալիս է թթւածին և ապա փչացած օդը դուրս է գալիս նոյն քիմուխտների միջով. ահա այդ է պատճառը, որ ձկների վզի վրայ գտնւած քիմուխտների փականները անդադար բաց ու խուփ են լինում:



№ 56. Լ. օ. օ.

183. Ձկի անդառութեան գործարանները աւելի պարզ կազմութիւն ունեն—այն է՝ բերան, ուր կան բաղմամբիւ մանր, սուր գրեթէ միմեանց կապած ատամներ, որոնք ծառայում են կերակուր կամ որս բռնելու, ապա որկոր, որտեղից կերակուր մտնում է լայն ստամոքս, իսկ այստեղից անցնում է դէպի աղիքներ:

Սննդառութեան գործարաններ

184. Բայց մի գործարան, որ ունեն միմիայն ձկները—դա յողափառնութիւնն է. սա երկու մասից բաղկացած մի փուշիկ է, որ գտնւում է գլխի յետեի կողմում, ողնաշարի տակ. լողափառնութիւնը լի է գազերով, որ հնարաւորութիւն է տալիս ձկներին ջրի վրայ մնալ, սկսել ջրի խորքերը, վեր բարձրանալ և այլն:

Լողափառնութիւն

եւ այդ բոլոր շարժումները ձուկը անում է լողա-
փամփուշտը սեղմելով կամ ընդհակառակը ուղղնելով:

185. Ձկները իրենց ձևով, այն է սուր գլխով, սուր և
տափակ պոչով և ուռած միջին մասով, ջուրը ճղելու և
լողալու մեծ յարմարութիւն ունեն. բայց բոլոր ձկներն էլ
միանման արագաշարժ չեն. կան շատ ճարպիկ լողող ձկներ.
կան և ծանրաշարժներ. դա կախած է մի կողմից ձկնե-
րի լողակների շատութիւնից ու լայնութիւնից, միւս կող-
մից պոչի ճկունութիւնից:

186. Ձկները մի ուրիշ պակասութիւն էլ ունեն—այդ
այն է, որ նրանք ձայնակաւ գործարան չունեն, ուստի
և մունջ են. միւս կողմից նրանց աչքերը ոչ կոպեր և ոչ
արտեանունքներ ունեն—դրա համար էլ նրանց աչքերը
դուրս են ընկած և միշտ բաց են:

187. Ձկները, ասեցինք, բազմաճում են ձւերով.
որով հետեւ շատ ձու են ածում, դրա համար էլ մեծ թւով
են բազմանում, երբեմն մի քանի հազարներով. ձուերը
դնում են ջրերի մօտ, քարերի տակ, կամ այնպիսի տեղեր.
ուր ջուրը ձւերը չէ քշում:

Ձկների կերակուրները մեծ մասամբ ձկներ է լինում,
թէ և կան ձկներ, որոնք կերակրւում են ծովի և գետի բոյ-
սերով, միջատներով, որդերով. այդ է պատճառ, որ ձկնե-
րի մէջ խիստ զարգացած է յափշտակող, յարձակող
բնաւորութիւնը—այնպէս որ ջրերի մէջ, նրանց խորքե-
րում կեանքի մի մեծ կռիւ է, ուր ուժեղն ու ճարպիկը
ուտւում, ոչնչացնում է թոյլին ու աւելի քիչ պաշտպան-
ւած իր նմաններին:

188. Ձկներից ստացած օգուտը շատ մեծ է. աշ-
խարհիս վրայ կան ազգեր, երկրներ. որոնք ապրում են
բացառապէս ձկնորսութեամբ. հարիւր հազարներով ձկներ
են բռնում, աղում զանազան երկիրներ ուղարկում
կամ իրենք գործ ածում. ձկնկիթը թանգ արժի, մանա-
ւանդ մի քանի ձկների ձւերը, որ մեծ առևտուրի առար-
կայ է:

Մեզնում ձկնավաճառութեան կողմից յայտնի են Կասպից
ծովի ծովափնեայ քաղաքները՝ Բազուն, Սալեանը, Պետ-

Կազմի
պակաս-
ները

Բազմա-
նալու մի-
ջացներ եւ
կերակուր

Ձկների օ-
գուտը.
ձկնակա-
նաւու-
թիւն

ըովսկ, Դերբենդ, իսկ մեր երկրի մէջ՝ Սեանայ լիճը, որ-
տեղից դուրս է դալիս յայտնի համեղ Դեղարքունի կամ
Իշխան ձուկը:

189. Ձկները իրենց տեսակներով էլ շատ են. Տեսակ-
սկսած մի քանի սաժեն երկարութիւն և մի քանի հա-
րիւր փութ ծանրութիւն ունեցող կէտ ձկնից, մինչև հա-
զիւ աչքով տեսանելի մանր ձկներ. կայ կարծր վահաններ
ունեցող *փահաւնաճուկը*, կամ կամիր, խայտըղէտ, գնդա-
ձև և այլն ձկներ: Մինչև այժմ յայտնի են մօտ 9000 տե-
սակի զանազան ձկներ, որոնց մեծ մասը ապրում է դառը
և աղի համ ունեցող ծովերի և ովկեանոսների ջրերի մէջ:

Ձկների խմբով վերջանում են մեղ մինչև այժմ յայտ-
նի բոլոր ողնաշարաւոր կենդանիների ցեղերը—ապա գա-
լիս է կենդանիների մի շատ մեծ և բազմատեսակ խումբ—
դրանք անողնաշարային կենդանիներն են:

Բ. Ա. Ն. ՈՂ. Ն. Ա. Շ. Ա. Ր. Ա. Յ. Ի. Ն. Կ. Ն. Դ. Ա. Ն. Ի. Ն. Ե. Ր

190. Անողնաշարաւոր կոչւում են այն բոլոր կեն- Մարմնի
դանիները, որոնց մարմնի մէջ ոչ ողնաշար կայ և ոչ էլ կազմը եւ
ոսկրներ: Այդպիսի կենդանիների թիւը մի քանի անգամ գործա-
ւելի է, քան բոլոր ողնաշարաւորները միասին: Բացի այդ, րաներ
ողնաշարաւորների արիւնը համ կարմիր չէ, համ էլ տաք չէ:

191. Սրանց գործարաններից մի քանիսը, ինչպէս
օրինակ շնչառութեան գործարանները, տարօրինակ են. փո-
խանակ թոքերով շնչելու, նրանք շնչում են մարմնի վրայ
դտնւած մի շարք անցքերով, որոնք կոչւում են *շնչաւաններ*:

Նեարդերը սկիզբ են առնում գլխի ուղեղում և փորի
վրայով զնացող շղթաների մէջ. մեծ մասամբ ձեւափոխ-
ւում են և մի մասը սողալու, միւսը թռչելու յատկու-
թիւն ունեն. այս կարգի կենդանիները ապրում են և՛
ցամաքի վրայ և՛ ջրերի մէջ:

Անողնաշարաւոր կենդանիները, ողնաշարաւորների
նման, բաժանւում են մի քանի դասերի—գլխաւորապէս
երեք դասի. առաջին դաս—*յօդատորներն* են, երկրորդը—
փափկամարմնիները և վերջապէս երրորդ դասին պատ-
կանում են *մանրէները*:

Մարմնի
կազմը եւ
գործա-
րաներ

Յ Օ Դ Ա Ի Ո Ր Ն Ե Ր

Խմբեր

192. Յօղաւորները բաժանուում են մի քանի խմբերի. առաջին միջատներ, երկրորդ — սարդանմաններ, — երրորդ — քաղնառներ, չորրորդ խումբ կազմում են խեցգետնանմաններ և վերջին խումբը որդերը:

Մ ի ջ ա ս ն ե Ր

Միջատների կազմը

193. Յօղաւորների ամենամեծ խումբը միջատներն են, այսինքն կենդանիներ, որոնց մարմինը բաղկացած է երեք մասերից — գլուխ, լանջ և փոր. բացի դա միջատները ունեն մի գոյգ բեխեր, երեք մասից կազմւած ծնօտներ, երեք գոյգ ոտներ, իսկ թևեր կամ լինում են երկու գոյգ, ինչպէս օրինակ թիթեռները, կամ մի գոյգ, ինչպէս ճանճերը. կամ թէ թևեր բոլորովին չեն ունենում,



№ 57. Թիթեռ.

ինչպէս-լները — բայց դրանք բոլորն էլ միջատներ են:

Միջատների ձեւափոխութիւնը

194. Միջատները ունեն և մի ուրիշ յատկութիւն — այդ այն է, որ նրանք կերպարանափոխւում են. սկզբում ածում են ձւեր, դրանցից դուրս են գալիս որթեր. նրանք մի քանի շարթից հիւսում են կոկոմներ և նրենց մէջը քնում. մի քանի օրից զարթնում են, ծակում կոկոմը և նրա միջից դուրս են գալիս թեւաւորւած-ինչպէս թիթեռներ. միջատներից մի քանիսը ինչպէս ճանճերը, մեղուներ, լուն և այլն կոկոմներ չեն հիւսում, այլ դառնում են կիսուկ և նրանից նոր ընդունում իրենց իսկական կազմը:

Որպէսզի ծանօթանանք միջատների կազմի հետ,

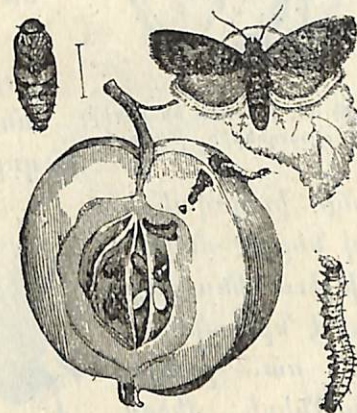
վերցնենք մի որևէ միջատ, օրինակ ճպուռը և քնենք նրան մօտիկից:

195 Նախև առաջ նրա առաջի մասում տեսնում ենք շարժուն, տափակ մի մաս — դա գլուխն է. գլխի երկու կողմերում փոքրիկ սև ծակեր կան, դրանք աչքերն են և ապա բերանը կամ շրթունքները: Բացի դա մենք կ'նկատենք, որ ճպուռի աչքերի առաջին կողմում կան երկայն բարակ թելիկներ — դրանք պսիճներն են, որոնք ճպուռի և ընդհանրապէս բոլոր միջատների համար ծառայում են որպէս շօշափելու գործարաններ: — Նրանցով է որ միջատը կաշում է աւարկային, նրա փափուկ, պինդ, ջրալի կամ տաք լինելը իմանում:

Մարմնի կազմը

196. Ճպուռի ստորին ծնօտների վրայ մենք կտեսնենք զարձեալ մի գոյգ երկար, յօղաւորւած թելիկներ — սրանք ճպուռի շօշափուկներն են, ճիշտն ասած, նրա ձեռքերը, որովհետև սրանցով նա բռնում է առարկան, կերակուրը տանում է բերանը: Բացի այդ, շրթունքների ներսում կան երկու հատ շարժուն ծնօտներ. դրանցով նա ծամում, մանրացնում է իր կերակուրը, որտեղից նա գնում է որկոր և ապա՝ լայն ստամոքս և յետոյ, անցնելով աղիքների մէջ, մարսւում է, իսկ շմարսւածը յետքից դուրս է գալիս:

Բերան եւ շօշափուկներ



№ 58. Միջատների կերպանափոխութիւնը.

197. Ճպուռի գլխի վրայ ականջներ չկան, բայց նա ունի յատուկ նեարդեր, որոնք ձայնը ընդունում են և ուղեղին հաղորդում — այդ է պատճառը, որ ճպուռը ամեն մի շշուկ լսում է և իսկոյն ցատկում:

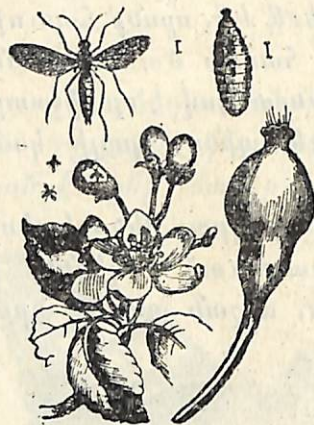
Վերջաւորութիւններ

Գլխից յետոյ գալիս է մարմնի երկրորդ մասը՝ լանջը: — Սա բաղկացած է երեք յօդերից, որոնք պատած են մի պինդ վահանով. լանջի ամեն մի գոյգին կաած են մի մի գոյգ

երկար, թափանցիկ, թաղանթաւոր անկաճներ—կտրատւած թևեր: Ճպուռի յետևի ոտքերը առաջինից երեք անգամ երկար են և շնորհիւ զբա նա ահագին թռիչքներ է կատարում:

Ձևաւոր

198. Մարմնի երրորդ մասը—որովայնը հաստ է, մսալի և պատած է շերտ շերտ կաշիով. որովայնը նոյնպէս բաղկացած է մի շարք (9) միմիանց հետ միացած յօդերից, որոնցից վերջինի ծայրին կան երկու սուր յաւելւածներ. այդ յաւելւածների մէջը անցը կայ—ուր ժողովում են ճպուռի ածած ձևերը և նա, այդ անցքը դեռնի մէջ կոխելով, նրա միջով ցած է դնում նաև ձուերը, որից պէտք է դուրս գան նրա ձագերը:



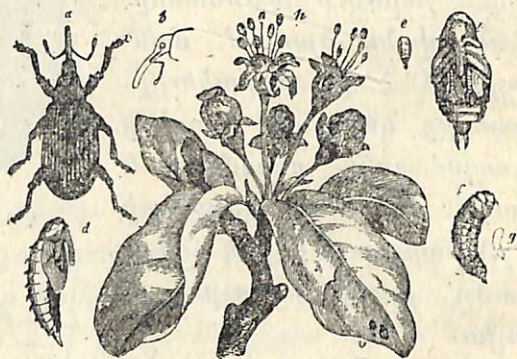
№ 59. Ինչպէս են որդերը պտուղների վնասում:

Շնչառութիւն

մանր խողովակներով ներս է մտնում և թթւածինը մաքրում է նրա արիւնը, իսկ սա, շրջելով անօթների միջով, թարմանում է:

Ինչպէս ասեցինք, ճպուռի արիւնը կարմիր չէ և ոչ էլ տաք է, այլ թանձր է և պղտոր գոյն ունի:

Ճպուռի ոտները բաղկացած են չորս մասերից, որոնք յօդաւորւած են և ազատ շարժւում են, իսկ ոտների ծայրերին ունի երկու հատ սուր չանկեր:



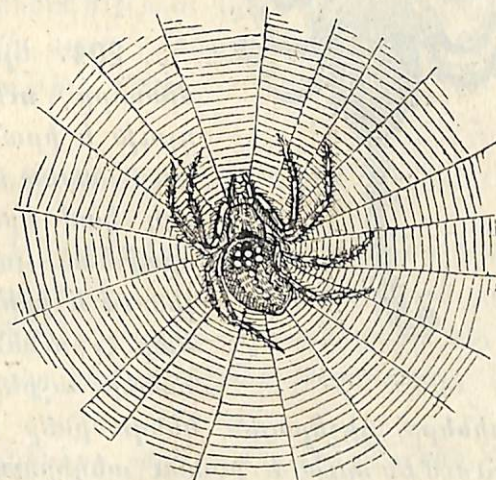
№ 60. Թռչունը և նրա ձևափոխութիւնը.

200. Երկու գոյգ թևերը կաշւի լայնացած ծալքեր են, բարակ, քիչոյշ թափանցիկ թաղանթով պատած, իսկ թաղանթի միջով զանազան ուղղութեամբ դնում են ճիւղաւորւած, ցանցանման ջղերը. ջղերի մէջը լցւած է օդով. և այդ է պատճառը, որ բոլոր գեռուները կարողանում են հեշտութեամբ թռչել և ոստոստալ:

ձպուռները որպէս և միջատները կերակրւում են բոյսերով, բոյսերի ծաղիկների վրայի փոշիով. նրանք ուտում են նաև միս, որդեր, ճիճուներ, ձևեր և այլն:

Այդ միջատների թւին են պատկանում մեղրուկ, կրեքը, մրմռիկները, բոլոր տեսակի քիթուները, ճանձր և այլն:

201. Մարդասնակներ: Սրանց գլուխները ամուր միացած են լանջի հետ, այնպէս որ կազմւած են երկու մասից մէկը՝ գլուխն ու լանջը, միւսը—որովայնը: Ունին չորս գոյգ ոտներ, երկու գոյգ ծնօտներ և կերպարանափոխւում չեն:



Սարդերի կազմը եւ ոստայն

№ 61. Մարդ և իր ոստայնը.

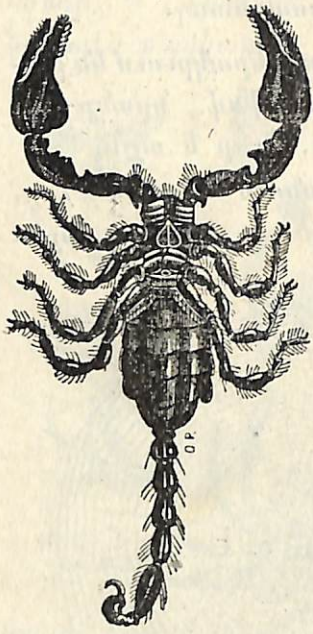
Սրանց մէջն են սարդը, կարիճը, սիգը, իրենց տեսակներով:

202. Մարդերը ունեն ութ աչք, սրանցում լաւ զարգացած են շօշափելիքները և տեսողութիւնը. ունեն ամուր ծնօտներ, որոնց օգնութեամբ նա կծում է իր որսը. այս տեսակները, բացի որովայնի վրայի ծակոտիներից, շնչում են նաև րոխային պարկերով, ուր օդը մտնում է նոյն ծակոտիներից: Որովայնի ետևի մասում ունեն երեք գոյգ ուռուցիկներ, ուր պատրաստւում է այն նիւթը, որով սրանք բարակ թելերից ոստայն են գործում և նրանց մէջ բռնում զանազան միջատներ ու զրանց ուտում: Ոս-

տայնի ցած իջնող թելերի վրայով նրանք արագութեամբ իջնում և բարձրանում են:

Թոյնի
գործարան

203. Կարիճները մարմնի կազմով նման են սարդերին, թէև մարմնի ձևը ուրիշ է. սրանց որովայնը ունի յօդաւորութիւն, որի վերջում կայ մի սուր ասեղ. այստեղ ժողովում է թունաւոր մի հիւթ, որով կարիճները որսում և սպանում են իրենց զոհերին: Մարմնի առաջին մասում կան մի զոյգ երկար շանկեր, որով նրանք բռնում են իրենց որսերը:



№ 62. Կարիճ.

Կաղմբ եւ
կեանք

ԲԱԶՄԱՈՏՆԱՆԻՆԵՐ

204. Այս խմբի ոտնամարմինները ունեն երկու մաս— գլուխ և իրան: Թևեր չեն ունենում, ամեն մի յօդի վրայ ունեն մէկ կամ երկու զոյգ ոտներ և որովհետև յօդերի թիւը շատ է լինում և իրենք երկար, դրա համար էլ ունենում են բազմաթիւ ոտներ. աչքեր չունին: Բազմաոտ-

նանիները գիշերային կենդանիներ են, ցերեկը նրանք պահում են մութ և խոնաւ տեղերում. օրինակ— քառասնոտնանիներն և նրանց նման ճիւղանմանները:

ԽԵԳԳԵՏԻԱՆԱՆԵՐ:

Մարմնի
կազմը

205 Այս կարգի կենդանիների մարմինը պատած է կարծր, թաղանթային վահանով. ունենում են 5 զոյգ ոտներ, գլխի կողմից ունենում են մի զոյգ ամուր և ուժեղ ճանկեր, պոչի վերայ լինում են լողակներ, որոնց օգնութեամբ և լողում են ջրերի մէջ: Արիւնը սառն է և անզոյն, աչքերը հասարակ, բազմանում են ձւերով. կեանքի ընթացքում փոխարկւում են, սկզբում ունեն միայն գլուխ և բարակ իրան և ապա փոքր առ փոքր իրանը լայնանում է և ոտները զօրեղանում:

Այդ տեսակի կենդանիների մէջ յայտնի են խեցգետնիկները իր տեսակներով, ջրաշուն, ցիկլոպը և այլն:

206. Վերջին խումբը կազմում են որդերը և ընդհանրապէս փափկամարմինները: Սրանք ոչ ոտներ, ոչ էլ շանկեր ունեն. այլ շարժւում են մարմնի մկանների փոփոխակի կծկւելով և բացւելով. կան օղաձև, բոլորաձև և տափակ որդեր:

Մարմնի
կազմը

207. Դրանց մարմինը պատած է լինում փայլուն, խոնաւ կաշիով և կազմւած է բազմաթիւ օղակներից կամ յօդերից. առաջին մասում գլուխն է. շնչում են ողջ մարմնի մակերևոյթով, զգում են մարմնով և սրա վրայ եղած քրնքոյշ մազերով: Ապրում են ջրերում և հողի մէջ. սիրում են ընդհանրապէս խոնաւութիւն: Այդ որդերից յայտնի են՝ սովորական գետնի որդը, ճիւղուն և սիւրուկը, որը արին ծծելու յատկութիւն ունի:

Որդերի
կազմը եւ
գործա-
րանները

ՄԱՆՐԷՆԵՐ ԿԱՄ ԲԱՎՏԵՐԻԱՆԵՐ

208. Բացի մինչև այժմ յիշած կենդանիներից, իրենց տեսակներով, ցեղերով և ընտանիքներով կան նաև բազմաթիւ ուրիշ կենդանիներ, որոնք այնքան փոքր են, որ դրանց տեսնելու համար անհրաժեշտ է խոշորացոյց կամ մանրադիտակ:

Մեծու-
թիւնը

209. Այդ կենդանիները շատ քաղց կազմ ունեն, երբեմն բաղկացած են մի քանի բճիճներից և ողբերից. դրանք անւանւում են մանրէներ կամ բակտերիաներ:

Այդ մանրէներն են այն բորբոսները կամ մանր որդերը, որ զոյանում են խոնաւ տեղերում, իւղալի նիւթերի մէջ և նրանց փշացնում, լուծում են: Բոլոր բորբոսները, այս կամ այն հիւանդութիւնների ժամանակ առաջացած մանր որդերը, ինչպէս՝ և ծառերի, պտուղների մէջ նստած աննկատելի որթիկները, մեր խաղողի վագերի արմատների, տերեւների վրայ նստած գլխաւոր փշացողները— ֆիլոստերան, օդիոստեր, միլդիոստ կամ թէ արեան մէջ ապրող դիֆտերիսի, սիֆի, սկարլասիւնայի և բոլոր վարակւում առաջացնող հիւանդութիւնների կակիները:

Տեսակներ
եւ կեանք

210. Դրանք բոլորն էլ մանր, կետանման կենդանիներ են, որոնք միլիոնավորներով մտնում են մեր արեան, թորերի մէջ, նստում են մեր կերակուրների վրայ և նրանց վարակում:

Այդ մանրէներից շատերը այնքան պարզ կազմ ունեն, որ չի լինում ճանաչել թէ՛ իսկապէս դրանք կենդանական, թէ՛ բուսական ծագում ունին:

Գիտնականները քսան տարիներից սկսած զբաղւած են այդ կենդանիների ուսումնասիրութեամբ և ամեն օր նորանոր, մինչև այժմ անյայտ կենդանի—մանրէ են դրւում մեր շուրջը:

Վնասներ
և միջոցներ

211. Եւ այսպէս մեր ողջ բնութիւնը լի է միլիոնավոր կենդանիներով—որոնցից շատերին մենք հասարակ աչքով, առանց խոշորացոյցի ոչ տեսնել ենք կարողանում, ոչ էլ ուսումնասիրել:

212. Այդ կենդանիները լցւած են օդի, ջրի մէջ, նստած են մեզ շրջապատող բոլոր առարկաների վրայ. գտնւած է, որ սարերի գագաթներում, ուր ձիւնն ու սառույցն է, մինչև անգամ այդ տեղերը ազատ չեն այդ մանր կենդանիներից:

Փորձւած է, որ այդ կենդանիները ոչնչանում են եփած ջրի մէջ, ուստի և դրանց ոչնչացնելու համար մարդիկ եփ են տալիս ջուրը, կերակուրները, կաթ թէ՛ զանազան թթւութիւններով ախտահանում են:



ՄԱՍՆ ԵՐՐՈՐԴ

Գ. ԲՈՒՍԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

213. Երբ ծանօթանում էինք բնութեան մէջ ապրող կենդանիների հետ, մենք տեսանք թէ որքան շատ և տեսակ տեսակ են այդ թագաւորութեանը պատկանող անասունների թիւը—սկսած վիթխարի փիղից, առիւծից, մինչև մթեղներն ու հազիւ հասարակ աչքով տեսնող միջատներն:

Չնայելով որ այդքան բազմաթիւ են կենդանիները, բայց նրանք թէ իրենց տեսակներով և թէ ձևով ու մեծութեամբ համեմատաբար աւելի քիչ են, քան բնութեան մի ուրիշ մեծ խմբին պատկանող մարմիններ—բոյսերը:

214. Բոյսերը բուսնում են ոչ միայն այն բոլոր երկիրներում, ուր կենդանիներ կան, այլ և այնտեղ, ուր ոչ մի կենդանի ապրել չի կարող. այնպէս որ մեծ մասամբ բոյսերն են, որ հնարաւոր են դարձնում այս կամ այն կենդանու առաջ գալը, ապրելը, բազմանալը: Եւ եթէ մի օր, նոյն իսկ մի հրաշքով, ոչնչանային մեր երկրագնդի վրայ եղած բոյսերը, այդ օրը մահւան օր կլինէր կենդանիների մեծ մասի համար, որովհետեւ դրանով կենդանիներից շատերը ոչ միայն կզրկէին իրենց միակ կերակուրից, այլ, որ զխաւորն է, մեր օդը այնպէս կփչանար և կեղտոտւէր, որ անլարելի կլինէր նրան շնչել, ուրեմն և բոլոր կենդանիները կմեռնէին:

215 չէնց այդ պատճառով էլ գիտնականները գտել են, որ բնութեան մէջ, առաջ քան կենդանիներ լինելը, եղել են բոյսեր և բոյսերից յետոյ է, որ փոքր առ

Բոյսերի
սարածումը
և նշանակու-
թիւնը

փոքր առաջացել են կենդանիները և լցրել մեր երկիրը. յետոյ առաջացել է ինքը մաբղը, որը և իր կեանքի համար զործադրել է թէ բոյսերը և թէ կենդանիներին:

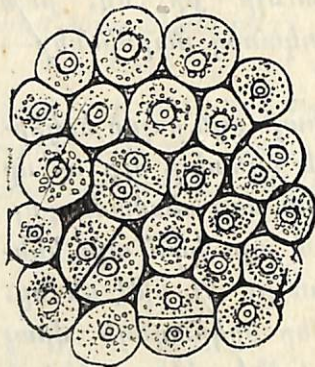
Չնայելով բոյսերի շատութեանը և նրանց զանազան տեսակներն պատկանելուն, դրանց մէջ էլ կան բազմաթիւ բոյսեր, որոնք մի կամ մի քանի բանով միմեանց նման են: Դրանով էլ հեշտանում է բոյսեր ճանաչելն, ուսումնասիրելը:

Ա. ԲՈՅՍԻ ԿԱԶՄԸ

216. Բոյսի որ մասն էլ որ խոշորացոյցի տակ քնենք, կտեսնենք, որ նա կազմւած է բազմաթիւ, զանազան ձև ունեցող մանր բճիճներից—այդ բճիճներից ամեն մէկը անւանւում են վանդակ:

Վանդակը դրսից պատած է նուրբ, թափանցիկ թաղանթով, իսկ նրա մէջ գտնւում է մածուցիկ, կիսահեղուկ, կորիզաւոր մի նիւթ, որ կոչւում է պրօթօպլազմա կամ նախանիւթ:

Կորիզ եւ վանդակի նիւթ



խոռոչի

№ 63. Վանդակ, կորիզ և վանդակի բաժանումը.

217. Պրօթօպլազմայի մէջ կայ մի աւելի պինդ և առանձնացած մարմին—դա պրօթօպլազմայի կորիզն է:

Վանդակը մեծանալու յատկութիւն ունի, մեծանալուս նրա մէջ դատարկ տարածութիւն է առաջանում, ուր մտնում է զանազան նիւթերով լուծւած ջուրը. սա անւանւում է վանդակի հիւր:

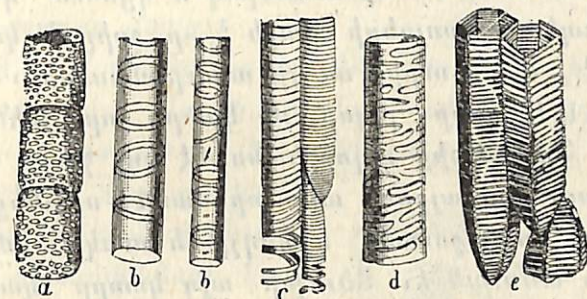
218. Բացի այդ, երբ մենք խոշորացոյցի տակ քննում ենք

բոյսի կանաչ մասերը—տերեւի կամ ցողունի մի կտոր, այն ժամանակ պրօթօպլազմայի մէջ նկատելի են բազմաթիւ մանր, բոլորաձև, կանաչագոյն հատիկներ—դա խլորոփիլն է—կամ խլորոփիլի հասիկները. այսինքն այն նիւթը, որը և բոյսին տալիս է կանաչ գոյն: Ուրեմն վանդակը կազմւած է—թաղանթից, պրօթօպլազմայից,

դրա կորիզից, խլորոփիլից և վանդակի հիւթից: Բայց կան վանդակներ, որոնք ոչ թաղանթ ունեն և ոչ էլ կորիզ, սակայն բոլոր վանդակները անպատճառ ունեն պրօթօպլազմա և կորիզ—առանց դրանց վանդակը ապրել չի կարող:

219. Պրօթօպլազման շարունակ շարժւում է վանդակի մէջ—նա երկարում, լայնանում է և իբ շարժւումով ստիպում է վանդակին կիսւել, բաժանւել. կիսւած, բաժանւած վանդակը այդպիսով դառնում է երկու, երեք և աւելի վանդակ. և այսպէս անդադար վանդակները բաժան բաժան են լինում և բազմանում. վանդակների բազմանալը, քոյսի աճումը, նրա մեծանալն է:

Վանդակների բազմանալը



№ 64. Միացած վանդակների զանազան ձևերը.

220. Կան բոյսեր, որոնց վանդակները կարելի է տեսնել հասարակ աչքով—օրինակ ապելսինի միջուկը.—երբ ճղում ենք, մենք նրա մէջ նկատում ենք բարակ թաղանթ և ապա թաղանթի մէջ երեւում են զանազան ձևի վանդակներ:

221. Մի շարք վանդակներ միասին կոչւում են աւելւած կամ հիւստած: Հիւստածը, նայելով վանդակների ձևին, ինքը ևս զանազան ձևեր է ունենում:

Անկւած եւ անցքեր

Չնայելով վանդակների միմեանց հետ սեղմւած լինելուն, այնուամենայնիւ նրանց եզրներում մնում են խողովականման ազատ տարածութիւններ—այդ տարածութիւնները լցւած են լինում օդով—այդ խողովակները կոչւում են միջվանդակային անցքեր:

Վանդակ-
ների ձևեր

222. Վանդակը զանազան ձևի է լինում—բայց վանդակների մեծ մասը ունենում է բազմականթ—անկիւններ—կան շրջանաձև, երկար, լայնացած վանդակներ. ցողունի վանդակների մեծ մասը երկարաձև են:

Երբեմն վանդակները այնպէս երկարում են, որ խողովակների ձև են ընդունում—այդպիսի վանդակները անւանւում են նաև *սևոքներ*—դրանք մեծ մասամբ ցողունի կամ կեղևի մէջ են գոյանում և նրա մարմնի *փայտահորք* կազմում:

Բ Ո Յ Ս Ի Է Ո Ի Թ Ի Ի Ն Ը

Ջրային
մասերը

223. Մենք պիտենք, որ կենդանի և թաքմ բոյսը թաց է. այդ թացութիւնը առաջանում է ջրից, որ բոյսը անդադար ծծում է արմատներով և լցնում վանդակները. այնպէս որ բոյսերի քաշի $\frac{3}{4}$ -ը ջրից է կազմւած և միայն $\frac{1}{4}$ մասը ուրիշ աւելի ամուր մասերից:

Պազեր եւ
ջրեր

224 Եթէ մենք բոյսի մի կտորը չորացնենք—այն ժամանակ նրա միջից գոլորշիանում է ողջ ջուրը և մնում է չոր մասը. երբ այրենք այս չոր մասը—սրանից դուրս կգայ բոց, որը շուտով կհանդիպի և տակը կմնայ մի նիւթ—գա ածուխն է: Ածուխի այդ կտորը կար բոյսի մէջ, միայն մենք նրան չէինք տեսնում, որովհետև ջրի մէջ լուծւած էր և այժմ միայն, երբ ջուրը գոլորշիացաւ, մնաց նա: Բոյսի ամեն մի մասի մէջ պարունակւում է ածուխ. միջին հաշւով նա կազմում է մոխրի համարեայ կէս քաշը. բացի ածուխից—կամ ածխածնից, բոյսի մէջ կան մի քանի գազեր—*ջրածին*, որը այրւելուս դառնում է գոլորշի, *բոսակածին* և *թրածին*:

225. Ահա այս երեք գազերը կազմում են բոյսի մարմնի գլխաւոր մասը և նիւթը. ապա մնում է բոյսի այն մասը, որ մենք *մոխիր* անւանեցինք. սա պարունակում է իր մէջ բազմաթիւ աղեր, մետաղներ. ինչպէս՝ երկաթ, կալի, ծծումբ և այլն:

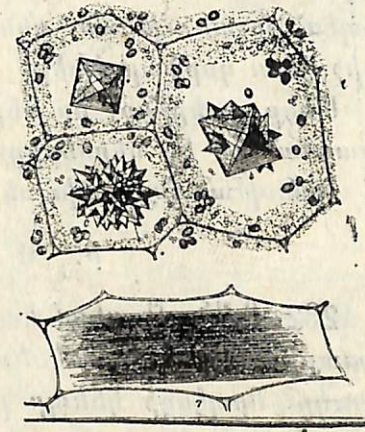
Ահա սրանք այն աղերն են, որ բոյսը ջրի հետ միասին արմատներով ծծել է հողից և տարել, իր բոլոր մասերը լցրել:

Սրանք թէև բոյսի քաշի աննշան մասն են կազմում, բայց առանց այս աղերի կամ հանքերի բոյսը ապրել չի կարող:

226. Բոյսը ողջ կեանքում այս գազերից և հանքերից շինում է իր մարմինը, նրան կերակրում, նրանցով նորոգւում: Այս բոլորը, միանալով միմեանց հետ, կազմում են երեք խումբ նիւթեր, առաջինը՝ *սպիտակուցներ*, երկրորդ՝ *ածխաքարոսներ* և երրորդ՝ *խղեր*:

227. Առաջինից գոյանում են ձւի սպիտակուցին նման նիւթեր—որ անւանւում են նաև *սուսնձային նիւթեր*—սրանցով լի են ցորենի, գարու, եգիպտացորենի և այլ հատիկների սերմերը. սրանք են, որ ծամելիս ձգւում են և յետոյ խմոր դառնում: Սրանից է կազմւած և պրօտօպլազման ու նրա կորիզը. հետևապէս սրանք են և բոյսի գլխաւոր մասը:

228. Երկրորդից՝ ածխաթուլթային մասից է վանդակաթաղանթը: Սա է, որ կազմում է վանդակի թաղանթը և զանազան թելեր—ինչպէս բամբակի, կանէփի, վուշի և այլն: Ապա գալիս են *սուսնձային նիւթերը*, ինչպէս օրինակ՝ գետնախնձորի, կարտոֆիլի միջի մասը՝ *օսլան*, սա երբեմն քաղցրանում է և դառնում է շաքար, որով լի են մեր բոյսերից շատերը և մանաւանդ պտուղները: Շաքարը և սոսինձը պրօտօպլազմայի մէջ երբեմն պինդ կորիզների կամ բիւրեղների նման ցրւած են լինում: Ամենից շատ շաքար պարունակում են իրենց մէջ մի քանի բոյսեր, ինչպէս շաքարի եղզը, ճակնդեղը և այլն:



№ 65. Վանդակների միջի բիւրեղները.

229. Երրորդ խումբ նիւթերը *խղերն* են: Սրանք իրենց կազմով շատ նման են ածխաթուլթային նիւթերին, սակայն մի քանի բոյսերի մէջ սրանք գտնւում են մեծ քանակու-

Բոյսի ներ-
քին կազմը

Սպիտա-
կուցներ

Սոսինձ

Իւզային
մասեր

թեամբ և, մանր կաթիլների նման, ժողովւած են պրօ-
տօպլազմայի մէջ—օրինակ. վուշի, արևածաղիկի, կա-
նէփի և բազմաթիւ այլ իւղապտուղների և իւղաբոյսերի
մէջ:

Ա. ԲՈՅՍԵՐԻ ԿԵԱՆՔՆ ՈՒ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

Բոյսերի
զանազա-
նութիւնը
կենդանի-
ներից

230. Այժմ ծանօթանանք բոյսի զարգացման և կեան-
քի հետ: Բոլորիս յայտնի է, որ բոյսը կերակրւում է, ա-
նում, բազմանում և մեռնում է—ճիշտ այնպէս, ինչպէս
և կենդանիները. միայն բոյսերի տարբերութիւնը կենդա-
նիներից այն է, որ այն ինչ կենդանիները ունեն զգայա-
րաններ—այսինքն տեսնում, հոտ են առնում, լսում, ճա-
շակում և շօշափում են, բոյսերը այդ զգայարանները չու-
նեն. երկրորդ—այն ինչ կենդանիները իրենք իրենց կամ-
քով և ցանկութեամբ կարող են շարժւել, մի տեղից մի
ուրիշ տեղ փոխւել, բոյսերը ինքնակամ տեղափոխուել չեն
կարող:

231. Միւս բոլոր բաներով կենդանիներն ու բոյսերը
իրար շատ նման են—ունեն մի և նոյն գործարանները—
ինչպէս՝ շնչառութեան, սննդառութեան, բազմանալու և
ուրիշ շատ գործարաններ:

Մենք ասեցինք, որ սերմնաւոր բոյսերը առաջանում
և բազմանում են սերմերից:

Ծանօթանանք նախ սերմի կազմի և կեանքի հետ:

Բ. Ս Ե Ր Մ

Կենդանի
միջուկ

232. Ամեն մի սերմ կազմւած է երկու մասից—մէկը
արտաքին կաշին կամ կճեպն է, միւսը այդ կճեպի տակի
միջուկը: Որպէսզի կճեպը բաժանենք միջուկից, դրա հա-
մար պէտք է միայն թրջել սերմը ջրի մէջ, կամ նրան
դնել մի խոնաւ տեղ: Մի կամ մի քանի օրից կճեպը փափ-
կում է և հեշտութեամբ բաժանւում միջուկից:

Լորու
զարգաց-
ման աս-
տիճանները

233. Վերցնենք, օրինակ, մի հատ լոբու սերմ. հանենք
նրա վրայի կճեպը և կտեսնենք, որ նրա տակին կայ մի
սպիտակ զանգւած—դա լոբու միջուկն է. այդ միջուկը մի
ուրիշ յատկութիւնն էլ ունի. այդ այն, որ նա բաժան-

ւում է երկու հաւասար կէսերի. ամեն մի կէսը անւան-
ւում է շափիշ կամ քլրակ. և դրա համար էլ ասում ենք, որ
շոքին երկշափիշաւոր բոյս է:

Բացի այդ, կտեսնենք մի ուրիշ բան էլ—լոբու փոս
ընկած կողմի վրայ կայ մի փոքրիկ ուռուցիկ կէտ, և երբ
շաքիլները զգուշութեամբ բաժանում ենք, տեսնում, որ այդ
կէտը ձողիկի նման շարունակւում է լոբու մէջ և շաքիլներից
մէկի վրայ ունենում է երկու փոքրիկ գլուխ:

234. Ահա այդ փոքրիկ ձողիկն է, որ կազմում է լո- Յողիկ
բու ապագայ բոյսը—ուրիշ խօսքով լոբու սաղմը, որը
կազմւած է երկու մասերից—դրսի ուռուցիկ մասը
ստիւսիկն է, երկար ձողիկը՝ ցողունը. իսկ միջուկի եր-
կու մասերը—կամ շաքիլները, ազմի սկզբնական կերա-
կուրն է:

Ճիշտ այդ կազմը ունեն բոլոր այն
սերմերը, որոնք երկու շաքիլներ ու-
նեն—կաղինը, սիսեռը, ոսպը, բազան,
նուշը, ծիրանը և այլն, այսինք բոլոր
երկշաքիլ բոյսերը:

235. Որպէսզի կարողանանք քայլ
առ քայլ հետեւել, թէ ինչպէս է մեծա-
նում բոյսը—դնենք լոբին մի քանի
օր հողի մէջ, ի հարկէ նախապէս ջրի-
լով այդ հողը, ինչպէս այդ սովորաբար անում են: Եւ
մի շորս հինգ օրից ահա թէ ինչ կտեսնենք:

236. Լոբին նախ կփափկի, իսկ կճեպը կճաքճաքւի. Արմասիկ
ապա հողը, որի մէջ թաղւած է, կբացւի և նրա միջից
կտեսնենք մի երկար սպիտակ և դէպի ցած կռացած
բան—դա ստիւսիկն է և ցողունիկը: Կռացած մասը մի
քանի օրից կմտնի նորից գետնի մէջ և հողից կբարձրա-
նայ այն բլթակների կճեպը, որ ամրացած կլինի ցող-
նուկին. մի երկու օրից բլթակների կճեպի միջից կերե-
ւան երկու բաց կանաչ, փոքրիկ տերևներ, որոնք կամաց
կամաց գլուխները կբարձրացնեն և կսկսեն երկարել:

237. Եւ այսպէս այժմ մենք ունենք գրեթէ մի ամ-
բողջ բոյս, որը ունի երեք գլխաւոր մասեր—արմատ, որ

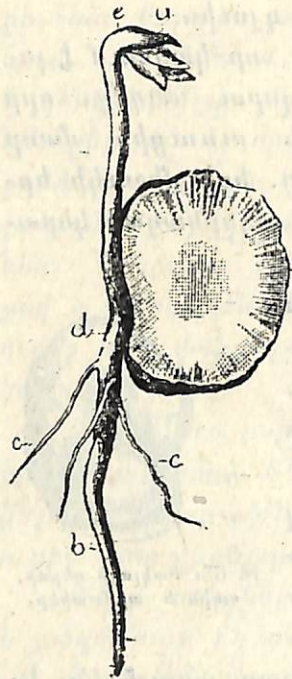


№ 65. Բակլայի սերմը,
սպին և արմատիկը.

Տերեւներ,
ծաղիկ եւ
սերմ

գետնի մէջն է, ցողուն, որ արմատից ձգւում է դէպի վերև, վերջապէս ցողունի ծայրին—երկու տերևներ:

Այնուհետև սկսւում է բոյսի զարգացման երկրորդ շրջանը—այսինքն արմատիկի կողքերից դուրս են գալիս մանր, բարակ քելիկներ, դրանցից առաջանում են նոր, աւելի բարակ թելեր, որով արմատը մանր թելիկների մի փունջ է դառնում, ցողունը աւելի երկարում է, իսկ



№ 67. Երկշաքիլ բոյսի արմատիկը, ցողունիկը և տերևներ:

երկու տերևների արանքից դուրս կգան մի նոր գոյգ տերևներ. յետոյ սրանից առաջանում են ուրիշ գոյգ և այլն, մինչև որ այսպէս բոյսը կամաց կամաց մեծանում է և մի քանի ամսից արդէն տերևների մօտ երևում են սպիտակ ծաղիկներ, այդ ծաղիկները թափւում են և դրանց տեղ երևում է բարակ, երկար, կանաչ մի բան, որը մի քանի օրից յետոյ, մեծանալով, դառնում է մեր գործածած կանաչ լոբին, իսկ մի քանի շաբթից նա սպիտակում է. կանաչ մասը ամրանում, յետոյ բաժանւում է երկու մասերի, որոնց մէջ մենք տեսնում ենք շարւած մի քանի հատ կարմիր լոբի, ճիշտ և ճիշտ այն լոբուց, որ մենք ցանել էինք. սա արդէն լոբու սերուն է:

238. Ուրիշ խօսքով, ցանելով մի լոբի, մենք երեք ամսից ստանում ենք մի մեծ բոյս, որի ճիւղերին կալած են տասնեակ կանաչ, երկար լոբիներ, իսկ դրանցից իւրաքանչիւրի միջին 5—6 հատ լոբիներ. ուրեմն մի հատ լոբին դառնում է յիսուն, եօթանասուն և աւելի լոբի: Դա լոբու քաղնանալու եղանակն է:

239. Արմատը, ցողունը, տերևները, ծաղիկը և սերմը բոյսի գլխաւոր գործարաններն են—այնպէս որ դրանցից մէկն ու մէկը եթէ չլինէր, բոյսը կամ չէր աճի, իսկ եթէ աճէր էլ, նա կլինէր անկատար բոյս:

Գ. ԲՈՅՍԻ ԼՃՄԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐԸ

Ոյժմ մի առ մի ծանօթանանք բոյսի մեծանալու պայմանների որպէս նաև բոյսի առանձին առանձին գործարանների հետ:

240. Երբ մենք ուզում էինք որ բոյսը (լոբին) աճի, նախ և առաջ մենք նրան հողով ծածկեցինք և ապա ջրեցինք. դրանից յետոյ անցաւ մի քանի օր, մինչև որ բոյսը ծիլ արձակեց—այսինքն նա շաբթիներ փափկեցին և ապա թէ բոյսը հանեց իր արմատը:

Սրանից երևում է, որ բոյսի սկզբնական զարգացման համար նախ և առաջ անհրաժեշտ է ջուր:

241. Զուրը ծծւելով սերմի մէջ փափկացնում է միջուկը, իսկ սա, ընդունելով ջուր, ուռչում, լայնանում է. այդ ժամանակ քնած սաղմը, ջրի և տաքութեան ազդեցութեան տակ, զարթնում է կամ ուրիշ խօսքով սկսում է աճել: Ուռած միջուկը, մեծանալով, սեղմում է կճէպին և սա տրաքում է. ահա այդ ժամանակ է, որ սաղմը, ազատւելով կճէպի պատերի ճնշումից, սկսում է, նրա միջից դուրս գալով, մեծանալ:



№ 68. Միաշաքիլ բոյսի ծիլը տերևներով և խրճանման արմատիկներով:

242. Սաղմը այս շրջանում իր անհրաժեշտ կերակուրը գտնում է միջուկի շաբթիների մէջ, որը ոչ ալ ինչ է, եթէ ոչ սպիտակուցային նիւթեր: Այս նիւթերը, ջրի ազդեցութեամբ փափկելով, և նրա մէջ լուծւելով, մտնում են սաղմի մէջ և նրա մարմնի մասն են կազմում. այնպէս որ սաղմը իր աճեցման սկզբնական շրջանում ուրիշ սնունդի կարիք չունի, որովհետև հարկաւոր կերակուրը նա գտնում է շաբթիների մէջ:

Յետոյ, երբ շաբթիների միջի բոլոր նիւթը ծծւում և

լուծւում է սաղմի մէջ, ուրեմն երբ բոյսը ծլեր է գգում, ահա այդ ժամանակ է, որ մատաղը բոյսը կարիք է զգում դրսից կերակուրի: Եւ այդ կերակուրը նա փնտռում է իր շուրջը: Եթէ բոյսը հողի մէջ է գտնւում, արմատը ձգւում է դէպի հողի ներսը և մի կողմից ամրանում է հողի մէջ, միւս կողմից հողից կերակուր է ծծում:

243. Ի՞նչ կերակուր կարող է տալ հողը բոյսին:

Հողը, այսինքն երկրի վերևի այն շերտը, որի մէջ ամրացած են բոյսերը, իր մէջ պարունակում է զանազան աղեր՝ չլուծւած դրոթեան մէջ. երբ ջուրը մտնում է հողի մէջ, այդ աղերը լուծւում են և բոյսը իր արմատներով ծծելով ջուր, ծծում է և նրա մէջ լուծւած, իրեն հարկաւոր աղերը:

244. Որ բոյսը ճիշտ որ ծծում է հողի միջի այդ աղերը, այդ հեշտ է իմանալ. հարկաւոր է միայն այրել մի որևէ բոյս կամ բուսական մարմին—ծառ, փայտ, պտուղ և մենք կտեսնենք, որ այդ մարմնի այրելուց յետոյ, տակին մնում է մի մոխրագոյն, սպիտակ բան կամ ուրիշ խօսքով *մոխիր*. ահա այդ մոխիրը այն աղերն են, որ ջրի մէջ լուծւած, ծծւել են բոյսի մէջ և այժմ, եբ բոյսի այրելով, ջրային մասերը գոլորշի դարձան, մնաց մոխիրը կամ բոյսի մարմնի *հանքային մասերը*:

245. Ուրեմն բոյսերը բացի ջրից, առանց որի նրանք ապրել չեն կարող, կարիք ունեն հանքային մասերի կամ զանազան աղերի. այդ աղերը գտնւում են հողի մէջ, հետևապէս բոյսը իր զարգացման համար պէտք է լինի հողի շերտերի:

246. Կան բոյսեր, որոնք կարող են զարգանալ և ջրի մէջ—դրանք ջրային բոյսերն են. բայց այդ դէպքում բոյսին անհրաժեշտ աղերը լինում են լուծւած ջրի մէջ, որ միևնույն է:

247. Այժմ մեզ համար պարզ է, թէ ինչու բուսական թաղաւորութեան մեծ մասը բուսնում է երկրի վրայ—հողի մէջ: Բայց հողի պաշտօնը մէնակ դա չէ. նա բոյսի համար երկու մեծ պաշտօն էլ է կատարում—նախ այն, որ, շնորհիւ հողի, բոյսերը կանգնելու, ամրանալու և հաս-

տատւելու տեղ ունեն—ապա թէ ոչ, բոյսերը ոչ միայն չէին զարգանալ, այլ անկարող կլինէին կանգնել, ճիւղեր, տերևներ արձակել և թեթեւ քամուց իսկոյն վայր կկորուէին. այն ինչ երբ հող կայ, բոյսի արմատները մտնում են նրա մէջ և, կամաց կամաց ճիւղաւորւելով ու տարածւելով հողի խորքում, ամուր բռնում են բոյսին, որով բոյսը կարողանում է դիմանալ մեծ քամիների, փոթորիկների կամ իրեն հասած հարւածների:

248 Հողը բոյսի համար մի ուրիշ գործ էլ է կատարում: Այդ այն է, որ բոյսի արմատները ամրանալով հողի մէջ, բոյսի համար հողի միջից ծծում են այն ջուրը, առանց որի բոյսը ապրել չի կարող:

249. Ինչպէս յայտնի է, թէ վերևից թափած անձրևը, թէ կարկուտը, թէ ձիւնը, ընկնելով հողի վրայ, կամաց կամաց ծծւում են հողի մէջ և գնում են նրա խորքերը և այդտեղ, ծծւելով հողի մէջ, մնում են: Բոյսի արմատները ահա այդ ջուրն է, որ փնտռում են և ծծելով նրան, բունի, ցողունի միջով տանում, բաժանում են ճիւղերին և մանաւանդ տերևներին:

250. Եւ այսպէս բոյսի արմատը երեք գործ է կատարում. առաջին—նա ամրացնում է բոյսը հողի մէջ, երկրորդ՝ հողի խորքերից ջուր է տալիս բոյսին և երրորդ՝ ջրի հետ միասին ծծում է ջրի մէջ լուծւած հանքային մասերը և բոյսին իբրև կերակուր զանազան աղեր մատակարարում:

Բացի ջրից և զանազան աղերից բոյսին անհրաժեշտ է որոշ *ջերմութիւն*:

251. Մենք տեսնում ենք, թէ ինչպէս աշնանը, երբ եղանակները կամ դրսի օդը ցրտում է, բոյսերը թափում են իրենց տերևները, թառամում կամ չորանում, իսկ ձմեռը արդեն ծառերի մեծ մասը մերկ են, դաշտ, սար, արտ չորացած—և հէնց որ գալիս է զարունը, այսինքն հէնց որ օդը սկսում է տաքանալ, կամաց կամաց մեր ողջ հրկիրը կանաչում և ծածկւում է նորանոր բոյսերով, խոտերով. դա ապացոյց է այն բանի, որ բոյսերի աճման համար հարկաւոր է որոշ տաքութիւն, առանց որի բոյսը ապրել չի կարող:

Հողը եւ ջուրը

Հող եւ ջերմութիւն

Հողը որ-
պէս բոյսի
յեւարան

Ի՞նչ ջերմութեան մէջ են աճում բոյսերը

252 Ձանազան սերմեր, զանազան տաքութեան մէջ են աճում. կան բոյսեր, որոնց սերմերը ծլելու համար բաւական է, եթէ օդը ունենայ չորս-հինգ աստիճան տաքութիւն, կան որ պահանջում են 15—20 աստիճան, ինչպէս բամբակը, ծխախոտը և ընդհանրապէս տաք երկրներին սովորած բոյսերը. բայց ընդհանրապէս մեր երկրում ապրող բոյսերի մեծ մասը աճում է, երբ օդի տաքութիւնը հասնում է 10—15 աստիճան—իսկ դա լինում է մեզնում մարտ ամսի միջին:

Ինչպէս ցուրտին բոյսերը չեն աճում, այլ մնում են քնած, նոյնպէս և նրանք չեն աճում, նոյն իսկ սերմերը ոչնչանում են, երբ տաքութիւնը շատ բարձր է—օրինակ 40—45 աստիճան. այդ դէպքում, սերմի միջի քնքոյշ սաղմը խաշում է և ծլելու անպէտք դառնում:

Ձերմութեան բոյսը

Թէ ինչ աստիճան բոյսերը կախած են օդի տաքութիւնից, դա հեշտ է փորձել—միւնոյն բոյսը զանազան ամաններում մեծացնելու: Եթէ մենք նոր ժող մի բոյս դնենք մի սառը տեղ—կտեսնենք, որ նրա աճումը դանդաղեց, այն ինչ նոյն բոյսը դրսում կամ աւելի տաք տեղ մի քանի օրում այնքան շուտ է մեծանում, որ եթէ նա դրսում լինէր, սովորական օդի մէջ—այդքան աճելու համար նրան հարկաւոր կլինէր երկու անգամ աւելի ժամանակ:

Ձերմոցներ

254. Բոյսի այդ յատկութիւնից օգտւում են բանջարանոցներ և ծաղկանոցներ պահողները. նրանք շինում են յատուկ տներ, դնում են այդտեղ վառարաններ և այդ տներում, որ անւանում են ջերմոցներ, ցանում են զանազան բոյսեր, ծաղիկներ, որով և այդ բոյսերը դրսւում, բաց օդի միջում բուսնող բոյսերից մի քանի շաբաթ առաջ են մեծանում, ծաղիկ և պտուղ տալիս:

Բոյսը և օդը

255. Բացի ջրից և տաքութիւնից, բոյսին անհրաժէշտ է նաև օդը:

Օդը բոյսի համար նոյն գործն է կատարում ինչ և բոլոր կենդանիների, այսինքն նա տալիս է գործարանական մարմիններին անհրաժեշտ սնունդ, իսկ սերմին՝ թթւածին: Եթէ մի որևէ սերմ շատ խորը հողի մէջ

թաղենք և հողը վերևից ամուր հուպ տանք, սերմը չի ծլի. դա նրանիցն է, որ մենք հողի միջից դուրս հանեցինք օդը. նոյնպէս բոյսը չի ծլի, եթէ դնենք մի ամանի մէջ, ամանից հեռացնենք օդը: Ուրեմն սերմի ծլելու համար օդը անհրաժեշտ է: Հէնց այդ է պատճառը, որ երբ մենք ցանում ենք մի որևէ սերմ, լինի նա ցորեն, գարի, ծաղիկ, լոբի միւնոյն է, մենք հողը փորփորում ենք, փափկացնում կամ վարում և ապա սերմը դնում կամ ցանում նրա մէջ, աշխատելով, որ նա շատ խոր շանկի: Դրանով մենք միջոց ենք տալիս օդին մտնել հողի մէջ և օգնել սերմին դուրս գալու կամ սերմին օդի թթւածինը տալու:

Որքան սերմը մեծ է, այնքան նրան կարելի է խորը ցանել, որքան փոքր է, այնքան սաղը:

256. Մեր բոլոր հացահատիկները—ինչպէս ցորեն, գարի, հաճար—ցանում ենք 1—1½ վերջով խորութեամբ, իսկ աւելի մանր սերմերը, ծխախոտ, կորէկ, մանանեխ, բոխկ և այլն ցանում ենք շատ երեսից. դա նրա համար, որ նախ՝ փոքր սերմը խորը ընկնելով կարող է օդից զրկւել և ապա՝ փոքր սերմերի ծիւր, երբ խոր են ընկած, չեն կարողանում հուշի վերի շերտը ճեղքել և դուրս գալ, ուստի և խոր ընկած սերմերը, եթէ ծլում էլ են, երբեմն հէնց այնտեղ ոչնչանում են, այն ինչ մեծ սերմերի ուժեղ ծլերը հեշտութեամբ ճղում են իրենց վրայի հողը և միջից դուրս գալիս:

Ինչ Խորութեան եւ ցանում սերմերը

257. Սերմի որպէս և բոյսի զարգացման երրորդ պայմանն էլ յոյսն է: Բոյսերը դէպի լոյսը ձգւելու յատկութիւն ունեն: Հէնց որ ծիւր սերմից դուրս է գալիս, նրա ցողունը վերև՝ դէպ օդ և լոյսն է ուղղում իր զլուխը, իսկ եթէ սենեակը, ուր բոյսն աճում է, ամեն կողմից մութ է և միայն մի լուսամուտն է բաց, այն ժամանակ բոյսը իր ցողունն ու տերևները ծռում է դէպի լուսամուտի կամ ուրիշ խօսքով լոյսի կողմը:

Բոյսը և լոյսը

Բոյսի այն մասը, որ զրկւած է լինում լոյսից, մնում է սպիտակ և դժգոյն—այն ինչ այն մասը, որ լոյս է տեսնում, ունենում է կանաչ գոյն: Այդ հեշտ է նկատել բոլոր բոյսերի վրայ:

Նրանց այն մասը, որ հողի մէջն է—արամատը երբէք կանաչ գոյն չի ունենում. ցողունը սկզբում, երբ դեռ ևս շատ քիչ լոյս է տեսել, դարձեալ սպիտակ է կամ բաց կանաչ գոյն է ունենում. որքան բոյսը մեծանում, շատ լոյս է տեսնում, այնքան աւելի կանաչ գոյն են ստանում թէ ցողունը և թէ մանաւանդ տերեւները: Լոյսի պակասութիւնն է պատճառ, որ ստերների մէջ, անտառի խորքերում կամ մեծ ծառերի տակ աճող բոյսերը բաց կանաչ գոյնով են լինում:

Սերմը եւ
լոյսը

258. Եթէ բոյսը լոյս է պահանջում, ընդհակառակը սերմը իր աճման առաջին շրջանում լոյսից փախչում է. լոյս տեղում եղած, նոյն իսկ խոնաւ սերմը չի աճում, այն ինչ ընդհակառակը սերմեր աճեցնելու համար մենք նրան հողի մթութեան մէջ ենք պահում ինչպէս ասում ենք հողի մէջ ենք ցանում: Ուրեմն սերմը իր մեծանալու առաջին շրջանում կարիք է զգում մթութեան, իսկ յետոյ, երբ արդէն ծիլ է գցել, այսինքն երբ սերմը սաղմից դուրս է եկել, նրան անհրաժեշտ է լոյս:

Գ. Ա. ր մ ա ս

Բոյսի գոր-
ծարան-
ները

259. Մենք ասեցինք, որ շաքիչները բոյսի զարգացման սկզբի շրջանում ծառայում են ծիլի համար որպէ՞ս նրա կերակուր. բոյսը այդ կերակուրը ձեռնով նախ և առաջ պատրաստում է իր յետագայ կեանքի համար շատ կարեւոր գործարաններ: Այդ գործարանները հետեւեալներն են—*արմաս*, *ցողուն* և *առաջին զոյգ տերեւներ*:

Հէնց որ բոյսը այնքան աճում է, որ ունենում է այդ գործարանները, այժմ նա արդէն կարողանում է զրանց օգնութեամբ ինքը իր համար կերակուր գտնել—այն է հողից—իր արմատներով և լոյսը—իր տերեւներով:

Եւ այսպէս արմատներն ու տերեւները բոյսի համար սննդառութեան և շնչառութեան գործարանների պաշտօն են կատարում:

Արմասի
ձեւն ու
կազմը

260. Երբ մենք ուշադրութեամբ քննում ենք բոյսերի արմատները, տեսնում ենք, որ բոլոր բոյսերն էլ միևնույն

տեսակ և միևնույն ձևի արմատներ չունեն. կան բոյսեր—որոնք ցողունի շարունակութեամբ դէպի հողի մէջ արձակում են մի գլխաւոր արմաս. սա սկզբում հաստ է լինում և գնալով դէպի ցած՝ հողի մէջ աստիճանաբար բարակում է:

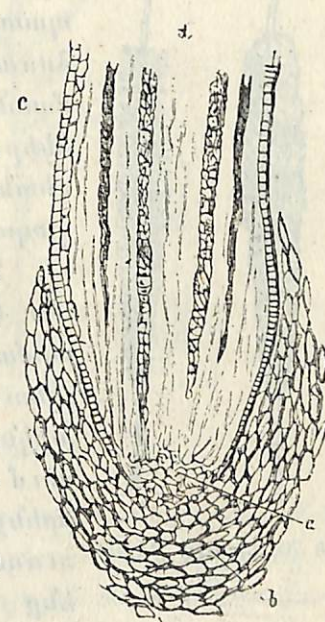
261. Այդ գլխաւոր արմատից դուրս են գալիս բազմաթիւ մանր, բարակ, թելանման արմատներ—զրանք կոչւում են երկրորդական արմասներ. երկրորդականներից դուրս են գալիս աւելի բարակ արմատներ—զրանք երրորդական արմասներն են:

Արմաս-
ների տե-
սակները

Այն բոլոր բոյսերը, որոնց սերմերը երկու շաքիչներից են կազմւած, ունենում են մի գլխաւոր արմատ և ուսում երկրորդական և երրորդական արմատներ:

Բայց կան բոյսեր, որոնք գլխաւոր արմատ չեն ունենում, այլ ուղղակի ցողունից դէպի ցած գնում են մի քանի փնջաձեւ արմասներ, իսկ զրանցից դուրս են գալիս ուրիշ աւելի բարակ արմատներ:

Այդպէս են բոլոր մի շաքիչ ունեցող բոյսերի արմատները:



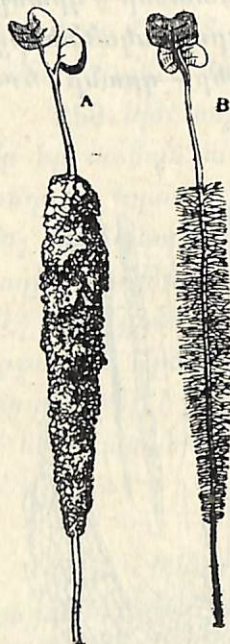
262. Բոլոր արմատները իրենց ծայրերում պատած են լինում մի բարակ, քնքոյշ *պատեւանով*, այդ պատեւանի տակ գտնւում են, մի շարք քնքոյշ վանդակներ, որոնք անւանւում են արմատի *բուսակէտ*: Վանդակները անդադար բաժանւում են և այդ բաժանումից առաջանում է արմատի աճումը, որը, ինչպէս ասեցինք, կատարւում է արմատի ծայրերում, որով արմատը երկարւում է ծայրերից: Երբ արմատի բուսակէտը զարգանում է, նրա հետ շարունակ փոփոխւում և նորոգւում է նաև արմատի պատեւանը:

№ 69. Արմատի բուսակէտը.

Արմասի
զարգա-
ցումը

Արմատի ամենակարևոր մասը իսկապէս այն բարակ մանր թելերն են, որ դուրս են գալիս նրանից. սրանք են, որ հողից ջուր և զանազան լուծուած աղեր են ծծում և այդ բոլորը նրանց միջով ծծում է և գնում բոյսի ցողունի մէջ, իսկ այդտեղից բարձրանում է դէպի ճիւղերն ու տերևները:

Սնունդ պահող բոյսեր կամ արմատիք



№ 70. Արմատի թելիկները.

Օդային արմատներ

ուներցող բոյսերը անւանւում են արմատիք:

264. Չնայելով որ բոյսերի արմատները մեծ մասամբ զարգանում և ճիւղաւորւում են գետնի տակ, հողի մէջ, բայց կան բոյսեր, որոնց արմատները սկսում են գետնից այնքան բարձր, որ նրանք երևում են դրսից. — այդպիսի արմատները կոչւում են օդային. այդպէս են եգիպտացորենի արմատները: Լնտառների խորքերում, խոնաւ և տաք տեղերում ծառերի և թուփերի մէջ շատ են պատահում օդային արմատներ ուներցող բոյսեր:

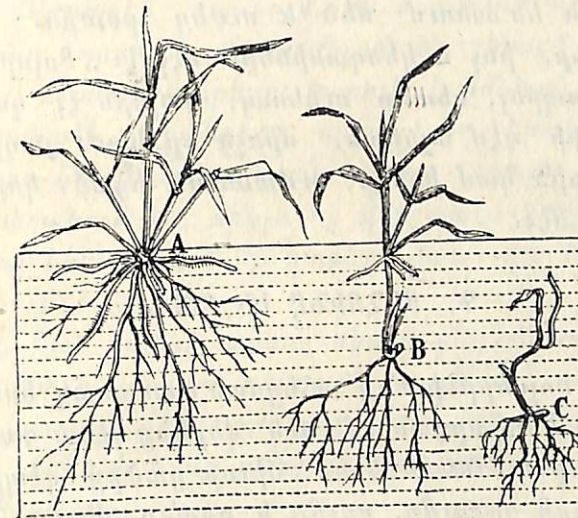
Արմատների պատշաճութիւնը

265. Բոլոր արմատները, մանաւանդ երկրորդական և երրորդական արմատները զարմանալի յատկութիւն ունեն:

263. Կան բոյսեր, որոնց արմատները հողից ծծած հիւթերն ու կերակուրը բոլորն էլ բոյսին չեն տալիս — այլ պահում են իրենց մէջ և դրանով պատրաստում են բոյսի համար յաջորդ ձմռան սնունդ: Այդպիսի բոյսերի արմատները ուռչում են և զանազան ձևեր են ստանում, ինչպէս օրինակ գետնախնձորը, կարտոֆիլը, բոլկը, զազարը և այլն:

Դրանք բոլորն էլ երկամեայ բոյսեր են. հաստ, իլիկաձև, կլոր, երկար արմատներով: Այդ արմատների վրայ լինում են մանր, մազանման արմատիկներ, որոնք և հողի միջից ժողովում են սնունդ և դրանց ամբարում իրենց մէջ, դրանով ստացւում է այն ուռուցիկ զանգւածը, որ մենք գործ ենք ածում: Այդպիսի արմատներ

եթէ բոյսին հարկաւոր կերակուրն ու սնունդը գետնի տակ, նրա վերին շերտերումն են գտնւում, այն ժամանակ նրանք այնտեղ էլ մնում են և այստեղ բազմանում և փնջաւոր զառնում, իսկ եթէ մօտիկ տեղում նրանք սնունդ չեն գտնում, այդ դէպքում արմատները սկսում են երկարել և զանազան կողմեր ուղղել, այնքան, մինչև որ մի տեղ նրանք հանդիպեն ջուր կամ խոնաւութիւն:



№ 71. Արմատները զանազան խորութեան մէջ.

266. Երբեմն բոյսերը իրենց արմատները ձգում են մի քանի սաժէն խորութեամբ և երկարութեամբ, հէնց որ նրանք սնունդը գտան, իսկոյն այդ մասում զարգացնում են մանր, թելանման արմատիկները, որոնք ազահութեամբ ծծում են ջուրն ու սնունդը և ուղարկում բոյսի միւս մասերը: Այդ դէպքում միւս արմատները այլ ևս չեն երկարում, այլ սնունդի պակասութիւնից նւազում և կարճանում են. կամ թէ՛ ուղղւում են այն կողմը, ուր նրանցից մէկն սրղէն սնունդ էր գտել:

267. Արմատների սնունդ փնտռելու այս յատկութիւնը երբեմն զարմանալի շափեր է ընդունում. արմատը մտնում է հողի մէջ, գնում է առաջ և, եթէ ճանապարհին հանդիպում է քարեր կամ ուրիշ արմատներ, նա բոլորում է, քարի շուրջը անցնում, երբեմն մտնում է

Ի՛նչպէս են արմատները սնունդ փնջում

Արմատներ, ոյժը

քարի մի ճեղքաժքի մէջ և այդ քարը, ժայռը իր ոյժով ճաքեցնում է, մինչև որ գտնում է իրեն հարկաւոր սնունդը:

Գոյութեան կոիւր

268. Գոյութեան հաւատ մղած կոիւր միանման է թէ կենդանական և թէ բուսական թագաւորութեան մէջ: Մեծ, ուժեղ բոյսը խեղտում, ոչնչացնում է թոյլ, նիհար բոյսին. մի շարք թոյլ բոյսեր միանալով խեղտում և ուժասպառ են անում մեծ և ուժեղ բոյսին. այսինքն ճիշտ նոյնը, ինչ և կենդանիների մէջ է: Բոլորն էլ ուզում են ապրել, կեանք ունենալ, բոլորն էլ կուտում են արգելքների դէմ այնքան, մինչև որ կամ յաղթում են արգելքներին կամ իրենք, ուժասպառ եղած, կորչում են այդ կուրի մէջ:

Դ. ՅՈՂՈՆԵՐ ԵՒ ԲՈՒՆԸ

Երկու ուղղութեամբ անում

269. Բոյսերը իրենց աճեցման ժամանակ երկու ուղղութեամբ են զարգանում. մէկ՝ վերևից դէպի ցած, հողի մէջ—զրանք արմատներն են, միւսը ցածից դէպի վեր—զրանք բոյսի ցողունը, բունը և զրանց վերայ գտնւած մասերն են:

Միամեայ բոյսերի և թփերի դեռնից վերև գտնուող զլանաձև ուղղահայեաց մասը կոչւում է ցողուն. իսկ բազմամեայ ծառերի վրայի նոյն մասը՝ բուն:

Յողունի եւ բունի դերը

270. Յողունը և բունը ծառայում են բոյսին կերակուր և սնունդ տալով՝ մի կողմից արմատներից դէպի տերևները, միւս կողմից՝ տերևներից դէպի արմատները: Բացի դա, նրանք են, որ իրենց վրայ պահում են բոյսի տերևները, ճիւղերը և այն բոլոր ծանրութիւնը, որ կան զրանց վրայ:

Որովհետև ցողունի և բունի միջով է անցնում բոյսի ծծած ողջ կերակուրը, զրա համար էլ նրա միջի մասը կազմած է մի շարք զանազան ձև և մեծութիւն ունեցող անկւածներից կամ վանդակներից: Այդ վանդակները միմեանց կաշելով առաջացնում են մի քանի տեսակ խողովակներ, երակներ—որոնց միջով արմատից, զանազան

հիւթեր բարձրանում են դէպի տերևները և տերևներից դալիս, իջնում են դէպի արմատ:

Յողունի տեսակները

271. Յողունները միատեսակ չեն. կան բոյսեր, որոնց ցողունները ապրում են միայն մի տարի, կան, որ երկու տարի են ապրում. երկար կեանք ունեցող բոյսերի ցողունները գնալով հաստանում են և ամեն տարի նորանոր շերտեր են շինում, ամրանում, կարծրանում և վերջապէս դառնում են ծառերի հաստ բուններ, որոնք զրսից պաշտպանւած են լինում կեղեւով: Ծառերից շատերի տարիքը կարելի է իմանալ բունների միջի շրջանաձև շերտերից. որքան այդ շերտերը զրսից դէպի ներս են գնում, այնքան նրանք աւելի կարծրանում և նեղանում են, մինչև որ վերջապէս մենք տեսնում ենք բունի կետրոսնում մի կարծր մաս—դա ծառի կամ բոյսի սիւրճն է:

272. Կան բոյսեր, որոնց սիրտը ընդհակառակը փափուկ և մինչև անգամ դատարկ է լինում. այդպէս է օրինակ խաղողի վազի բունը կամ ցողունը, գրեթէ դատարկ է եղեգնի և մի քանի լայնատերև բոյսերի ցողունների սիրտը:

Սիւրճ կամ միջուկ

273. Յողունների վրայ զանազան տեղերում և զանազան շարքով դասաւորւած են լինում ուռուցիկ մասեր. այդ մասերը անւանւում են կապեր—մի կապից մինչև միւս կապի մէջ եղած տարածութիւնը կոչւում է կապաւեջ: Կապերի վրայ կան ուռուցիկներ. այդ ուռուցիկներին զուրս են գալիս տերևները, այդ ուռուցիկ տեղերը կոչւում են տերևի բողբոջներ:

Կապ, կապաւեջ եւ բողբոջ

274. Ինչպէս արմատները իրենց ծայրերին ունեն բուսակէտեր, այնպէս էլ ցողունները իրենց ծայրերին ունեն վանդակներ, որոնք աճում են և զրանով երկարում և աճում է նաև ինքը ցողունը ուրեմն և բոյսը:

Յողունի բուսակէտը

Այդ կէտերն էլ ցողունի բուսակէտերն են: Բոլոր բոյսերի ցողուններն էլ դէպի վեր չեն գնում, կան որ հողի վերևի մասից ծաւում են հորիզոնական ուղղութեամբ. ցողուններ կան, որ սիրում են ծաւուել, կան և այնպիսիները, որոնք գիտեն փաթաթել իրենց մօտ

գտնւած ուրիշ բոյսերին կամ ծառերին—զրանք պատշաճակներն են:

Սոխա-
նան բոյ-
սերի ցո-
ղունը

275. Մի քանի բոյսերի ցողուններ իրենց մէջ, ինչպէս առաջ տեսանք մի քանի բոյսերի արմատների վերաբերմամբ, ժողովում են բոյսի յետագայ տարիների համար սննդանիւթեր և այդ սննդանիւթերից առաջանում են տերեւները և բոյսի վերին մասերը—այդպէս են ախաւնան բոյսի բոյսերը, որոնց ուռուցիկ մասերը ոչ այլ ինչ են, եթէ ոչ ցողուններ, որոնցից առաջանալու են յաջորդ տարում բոյսի տերեւները:

Յողուննե-
րի ձեւերը
և պաշտ-
պանելու
միջոցները



№ 72. Արմատները բունը հաւասար հաս-
տութեամբ է և ծայրին տալիս է մեծ
տերեւներ.

276. Տաք երկրներում ապրող մի քանի բոյսերի ցողուններ շատ հաստ և մսալից են լինում և իրենց մէջ պահում են ջրի մեծ պաշարներ: Որպէս զի ուրիշ կենդանիներ չծծեն այդ ջուրը, ցողունը ողջ պատում է իրեն բազմաթիւ սուր փշերով—այդպէս են կակտուսները: Մի քանի տեսակ բոյսերի ցողուններ բարձրանում են գետնից վեր և ուղղահայեաց կերպով, միահաւասար հաստութեամբ բուսնում են բարձր և հասնում իրենմ մի քանի սաժէնների և ապա զրանց ծայրերում դուրս են

գալիս մեծ, ճիւղաւոր, ահագին տերեւներ. այդպէս են բոյսի արմատները:

Տակուներ
և նրանց
զարգաց-
ման եղա-
նակը

277. Բոյսերի մի ուրիշ տեսակը իր ցողունները զարգացնում է ոչ թէ գետնից վերեւ, այլ գետնի տակ. և այստեղ նրանց վրայ գոյանում են բազմաթիւ կապեր իրենց բողբոջներով. այդպիսի բոյսերը, որ կոչւում են տակուներ, ճիւղաւորելու և տարածելու յատկութիւն ունեն. զրանք են, որ դժւարացնում են հողի մշակութիւնը

և խեղտում միւս բոյսերին—ինչպէս օրինակ չիմը, ելակը և այլն:

Այդ բոյսերը բողբոջներից արձակում են երկար մասեր—բեխեր, և եթէ զրանց կտրենք և գետնի մէջ դնենք—զրանք տալիս են արմատներ և գառնում նոր, ինքնուրոյն բոյս: Այդ ճանապարհով էլ բազմացնում են պարտիզպանները ելակներ և մի քանի ուրիշ բոյսեր:

278. Յողունի բողբոջները նոր բոյս, ուրեմն և նոր արմատներ տալու յատկութիւն ունեն. ինչպէս, օրինակ խաղողի վազի կամ ուռնու մի ցողուն կամ ճիւղ, որ, եթէ հողի մէջ ես տնկում, տալիս է և՛ արմատներ և՛ նոր տերեւներ ու բոյս: Այն բոյսերը, որոնց ցողունները զարգանում են և ապրում հողի մէջ, անուանում են հողա-կեաց ցողուններ. հողակեաց ցողուններից մի քանիսը ունենում են աչքեր և բողբոջներ—այդպէս է օրինակ գետնախնձորը, որի աչքերից դուրս են գալիս ցողուն և տերեւներ:

Յողունի
արմատներ
սպառ յա-
կութիւնը

Ե. Տ Ե Ր Ե Ի

Բոյսերի երրորդ զլխաւոր մասը կազմում են տերեւները:

279. Տերեւները մեծ մասամբ բարակ, տափակ և ողորկ մակերեսով, զանազան մեծութիւն ու ձև ունեցող կանաչ մարմիններ են նրանք կապած են լինում կամ ուղղակի բոյսի ցողունին կամ թէ նրա ճիւղերին:

Տերեւի
ձեւը

280 Տերեւը բաղկացած է երկու մասից. մէկ—բարակ թելանման ցածի մասը, որ կոչւում է կանք և ապա տափակ մասը—թիթեղը. երբեմն կանթի երկու կողմե-րում լինում են փոքրիկ յաւելւածներ—զրանք տերեւի խոզաններն են:

Կանք, թի-
թեղ, խո-
զան եւ
նեարդ

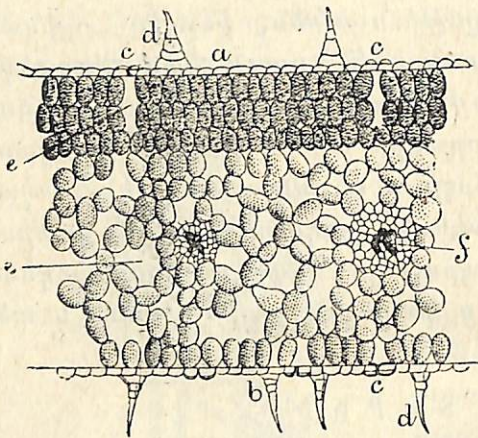
Տերեւները դուրս են գալիս բոյսի կապերից, իսկ կանթի շարունակութեամբ գէպի թիթեղ գնում են մի շարք բարակ նեարդեր:

281. Նեարդերը լինում են զանազան տեսակի—կան նեարդեր, որոնք տերեւի կանթի շարունակութեամբ գնում են տերեւի զազաթ և աչ ու ձախ կողմերից դուրս են գալիս ճիւղեր, որոնք ուղղւում են տերեւի ծայրերը—զրանք

Միաշափի
երկաթի
բոյսերի
նեարդեր

այն տերևներն են, որոնք առաջ են եկել երկշաքիլ սերմերից. իսկ կան նեարդեր, որոնք կանթեց բաժանուում են աջ և ձախ և միանում տերևի գագաթի մօտ—զրանք միաշաքիլանի սերմերից առաջացած բոյսերի տերևներն են: Եւ այսպէս, տերևների նեարդերից կարելի է իմանալ՝ պատկանում է արդեօք բոյսը միաշաքիլ թէ՛ երկշաքիլ բոյսերին:

Տերևի
կազմը



№ 73. Տերևների միջի անոթներն ու վանդակները.

ըով, որով տերևներին տալիս են կանաչ գոյն:

Տերևի թաղանթը, մանաւանդ նրա ցածի երեսը լի է մանր ծակոսիներով, որոնց միջով շնչում է բոյսը:

Օդասար
խողովակ-
ներ

283. Նեարդերը բաժանուում են և ճիւղաւորում աւելի բարակ և մանր ճիւղերի, սրանք ոչ այլ ինչ են, եթէ ոչ մի մի խողովակներ, որոնց միջով անցնում է բոյսի ծծած ջուրը և գնում տերևի ամենամանր վանդակների մէջ մտնում:

Տերևների
ձեւերը

284. Տերևները զանազան ձև և մեծութիւն ունեն կան—բոլորաձև, սրտաձև, սլաքաձև, ձևաձև, ատամնաւոր կտրատած, թաթանման տերևներ, իսկ դասաւորութեամբ տերևները լինում են՝ փետրանման, գոյգաւոր, կենտաւոր և այլն: Կան բոյսեր, որոնց տերևները այնքան մանր են, որ հազիւ երևում են, կան և մի քանի արշին մեծութեան տերևներ ունեցող բոյսեր: Ընդհանրապէս խոճաւ և տաք երկրներում բուսնող բոյսերի տերևները լինում մեծ, մսալի և ջրալի:

282. Տերևի մակերևոյթը թէ տակից և թէ երեսից պատած է բարակ, թափացիկ քաղանքով. թաղանթների տակ գտնուում է նրա փափուկ մասը կամ մարմինը, որը կազմւած է բազմաթիւ վանդակներից կամ բճիճներից—սրանք լի են խլօրօֆիլի հատիկներով,

285. Մենք ասեցինք, որ տերևները բոյսի շնչառութեան եւ սննդառութեան գործարաններն են: Եւ ճիշտ որ, բոյսը իր սնունդը ստանում է ոչ միայն հողից՝ արմատների օգնութեամբ, այլ և օդից՝ տերևների շնորհիւ: Օդը իր մէջ պարունակում է բոյսի վանդակների, խլօրօֆիլի և օսլայի համար անհրաժեշտ ածխածնային նիւթեր. իսկ մենք գիտենք, որ բոյսը արմատներով ածխածին չէ տալիս բոյսին, այլ ածխածինը բոյսը ստանում է օդից որը կազմւած է ածխածնից, թթւածնից և բորակածնից: Օդի մէջ ածխածինը միացած է թթւածնի հետ և կազմում է ածխաթթւում. ահա այդ ածխաթթւումն է, որ ծծում են տերևները և, պահելով իրենց մէջ ածխածինը, թթւածինը նորից բաց են թողնում:

286. Եւ այդպէս բոյսերի օգնութեամբ բնութեան մէջ կատարւում է նիւթերի փոխանակութիւնը. կենդանիները ծծում են և պահում իրենց մէջ թթւածինը իսկ ածխաթթւումը արտաշնչում, իսկ բոյսերը, ընդհակառակը, ծծում են ածխաթթւում, ածխածինը պահում են իրենց մէջ և արտաշնչում են թթւածին, որը կենդանական աշխարհին անհրաժեշտ է:

287. Բացի զրանից, բոյսերը իրենց տերևների օգնութեամբ գոլորշիացնում են արմատներով գետնից ծծած ջուրը, որով թարմանում են իրենք արևի տաքութիւնից, քամուց և այլն: Հաշւած է, որ եզիպտացորենի մի բոյս ամառայ ընթացքում գոլորշիացնում է մօտ 25 ֆունտ ջուր:

Տերևները երբեմն կերպարանափոխւում են—դառնալով մի քանի բոյսերի վրայ՝ փշեր, ուրիշների՝ երկար թելիկներ, որոնցով և փաթաթւում են, կան որ ունենում են այս կամ այն կողմի վրայ ծածկոյցներ, ինչպէս այդ սոխանման բոյսերի վրայ է երևում.

2. Ծ Ա Ղ Ի Կ Ն Ե Ր

288. Բոյսերի չորրորդ նշանաւոր գործարանը և մասը կազմում են ծաղիկները, որոնց մէջ գոյանում է սերմը: Եւ որովհետև բոյսերի մեծ մասը բազմամուս են սերմերի

Ածխածին
եւ քլոր-
ֆիլ

Նիւթերի
փոխանա-
կութիւն

Օդի բա-
րեխառ-
նո՛ւմը

Տերևների
մասերը

օգնութեամբ—դրա համար էլ ծաղիկները նաև բոյսի բազմա-
նալու գործարաններն են:

Ծաղիկները, չնայած իրենց բազմատեսակութեան,
բաղկացած են մի քանի մասերից. այն մասը, որից
սկսւում է ծաղիկը կոչւում է ծաղիկակեր, ապա զալիս են
մի քանի շրջաններ, այն է՝ բաժակ, պսակ, առէջներ և
վարսանդ:

289. Բաժակը, ծաղիկի առաջին շրջանը, այն կա-
նաչագոյն տերևներն են, որոնք շրջապատում են նրան
և տակից պահպանում են ծաղիկի գունաւոր մասին:

Բաժակը կազմւած է առանձին տերևներից—բաժա-
կաքերերից, որոնք կամ բաժան բաժան են լինում կամ
միացած և երբեմն էլ առամասւոր:

290. Երկրորդ շրջանը և ծաղիկի ամենից սիրուն և գու-
նաւոր մասը պսակն է—սա նոյնպէս կամ առանձնացած
կամ միացած թերթերից—պսակաքերերից է կազմւած:

291. Երրորդ շրջանը այն ցից-ցից, երկար քորոցա-
նման ձողիկներն են, որ երևում են ծաղիկներից շատե-
րի մէջ և կոչւում են առէջներ: Առէջների գլուխները
քորոցի նման ուռուցիկ են և ծածկւած են լինում
նուրբ փոշիով—բեղմնաորոշ փոշիով, առէջների այդ
գլուխները կոչւում են փոշաւօրներ, իսկ քորոցի ձողիկ-
ները՝ շաղանաք. երբեմն առէջները շաղամաթ չեն ու-
նենում, բայց առանց փոշանօթի լինել չեն կարող—այդ
դէպքում փոշանօթը ցածր է գտնւում:

292. Ծաղիկի չորրորդ մասը՝ վարսանդը նրա կենտ-
րոնումն է և զանազան ձևեր է ունենում: Սա բաղկացած
է երեք մասերից՝ բողբոջ, ձողիկ և սպի: Սպին վարսան-
դի վերին անհարթ մասն է, որի շարունակութիւնը կազ-
մում է ձողիկը. սրա մէջ մի անցք կայ—որ տանում է
դէպի մի ուռուցիկ տեղ—բողբոջ:

293. Կան ծաղիկներ, որոնք ունեն բոլոր այդ չորս
մասերն էլ, սրանք յիշ ծաղիկներն են, բայց կան և
այնպիսիները, որոնք չեն ունենում կամ բաժակ կամ
պսակ: Սակայն ծաղիկը առանց վարսանդի և առէջների
չի կարող լինել:

Բաժակ եւ
բաժակա-
քերքեր

Պսակ եւ
պսակա-
քերքեր

առէջ-
ներ, շա-
ղամաք եւ
փոշի

Վարսանդ

Լիւ եւ
պակասա-
ւոր ծա-
ղիկներ

Առէջների բեղմնաւորիչ փոշին ընկնում է սպիի
վրայ և ապա սպիից մտնում ձողիկի խողովակի մէջ և
գնալով բողբոջը բեղմնաւորւում է և կամաց կամաց
դառնում սերմ կամ սրտի:

Նոյնանման բոյսերի վրայ միաժամանակ լինում են
երբեմն երկու տեսակ ծաղիկներ—մի խումբ ծաղիկներ
ունենում են վարսանդ, միւսները առէջներ:

294. Ամենից լաւ բեղմնաւորումը առաջանում է
այն ծաղիկներից, որոնք առանձին առանձին են բեղ-
մնաւորում: Այն ծաղիկները, որ ունենում են բոլոր չորս
մասերը—այն է բաժակ, պսակ, առէջներ և վարսանդ—
անւանում են յիշ ծաղիկներ—իսկ եթէ սրանցից մէկն
ու մէկը պակասում է, կոչւում են պակասաւոր ծաղիկ-
ներ: Երբ ծաղիկի պսակն ու բաժակը միեւնոյնն է լինում,
կոչւում են հասարակ ծաղիկներ. պատահում են ծաղիկ-
ներ, որոնք կամ առէջ չեն ունենում, կամ պսակ, կամ
վարսանդ: Երբեմն առէջները ձևափոխելով դառնում
են պսակաթերթեր և ընդհակառակը—պսակաթերթերը
դառնում առէջներ:

Է. ՍԵՐՄԻ ԱՌԱՋԱՆԱԼԸ

295. Բոյսերի ծաղիկները նրա համար են, որ նրան-
ցից առաջանան սերմեր, իսկ սերմերից՝ նոր բոյսեր:

Սերմը գոյանում է բողբոջի մէջ, երբ առէջներից
այնտեղ ընկնում է բեղմնաւորիչ փոշին:

Մենք գիտենք. որ բեղմնաւորիչ փոշին գտնւում է
առէջների ծայրերի ուռուցիկ պարկերի մէջ: Երբ ծա-
ղիկը որոշ հասունութիւն է ունենում, այդ պարկերը
տրաքում են և փոշին տարածւում է ծաղիկի մէջ:

Վարսանդը, որ գտնւում է ծաղիկի կենտրոնում,
ունի խոնաւ գլուխ կամ թէ պատած է լինում մանր
փնջանման մազերով. այդ մազերը և խոնաւ գլուխը պա-
հում են իրենց մէջ առէջների փոշին:

296. Փոշին մանր, կոլոր մի հատիկ է, որի մէջ
գտնւում է պրօթօպլազման իր կորիզով, կամ ուրիշ խօս-
քով, փոշու ամեն մի հատիկը մի մի վանդակ է:

Բեղմնա-
ւորում

Բեղմնա-
ւորիչ փո-
շի

Վարսանդի մէջը, ինչպէս ասեցինք դատարկ է և խողովականման. իսկ նրա ցածի ուռուցիկ մասում գտնուում է բողբոջը: Հէնց որ փոշու մի կամ մի քանի հատիկներ կաշում են վարսանդի գլխին, այդտեղից դրանք մտնում են նրա խողովակի մէջ և գալիս են դէպի բողբոջ. բողբոջի մէջ գտնուում են ծաղկի ճաւճօրը և ճւեղը, ուր և մտնում է բեղմնաւորիչ փոշին. այստեղ փոշին կաշում է ծաղկի ձևին և լուծուում է մէկ վանդակը միւսի մէջ: Դա ծաղկի բեղմնաւորումն է: Դրանից յետոյ վանդակը սկսում է բաժանել, բազմանալ, ուրեմն և աճել. իսկոյն այստեղ սկսում է սպիտակուցային մարմնի առաջ գալը, որը ոչ այլ ինչ է, եթէ ոչ ինքը սերմը:

ԲԵՂՄՆԱՒՈՐՈՒԹԵԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ

Բեղմնաւորում

297. Մենք ասացինք, որ շատ բոյսերի բեղմնաւորութիւնը կատարւում է հէնց նոյն ծաղկի մէջ, ուր կան և՛ ուռուցքներ և՛ վարսանդ: Բայց փորձած է, որ բեղմնաւորութիւնը աւելի յաջող է լինում, եթէ այդ բանը կատարւում է միանման, բայց ուրիշ ծաղկից: Այդ դէպքում թէ պտուղն է աւելի առողջ լինում և թէ նրա սերմը աւելի լիքը և մեծ:

Էւ իսկապէս, բնութեան մէջ բոյսերի այս վերջին տեսակ բեղմնաւորութիւնը աւելի տարածւած է:

Մի հարց. ինչպէս են բեղմնաւորւում միմիանցից հեռու գտնւած ծաղիկները:

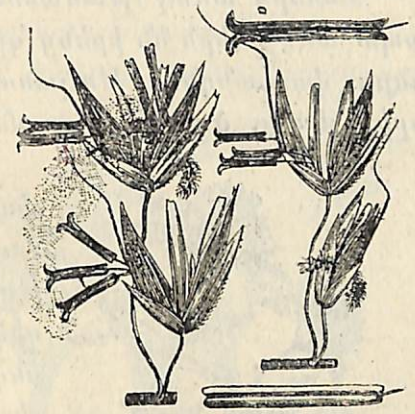
Դրա համար կան երկու օգնողներ—մէկը—*ֆաւիկ* միւսը—*կեղդանիներ*:

Բեղմնաւորման միջոցներ քամի և միջատներ

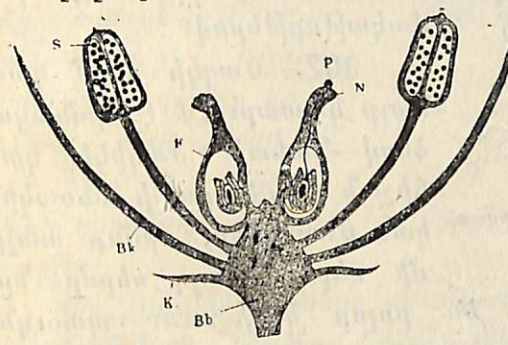
298. Այն բոլոր բոյսերը, որ ունեն ոչ գունաւոր ծաղիկներ, որոնց ոչ ծաղիկներն են քաղցր և ոչ առէշքները դրաւիչ, ինչպէս օրինակ բոլոր հացաբոյսերի և ծառերից մի քանիսի ծաղիկները—դրանք բեղմնաւորւում են քամու օգնութեամբ:

Երբ առէշքների տոպրակները տրաքւում են և փոշին դուրս է գալիս, քամին գալիս և տանում, ցրւում է դրանց օդի մէջ—օդից դրանք նստում են նման ծաղիկների վրայ և այստեղ արդէն բեղմնաւորւում են:

299. Բոլոր գեղեցիկ, գունաւոր, հոտաւէտ և քաղցր առէշքներ ունեցող ծաղիկները բեղմնաւորւում են զանազան միջատների, թիթեռների, բզէզների և ճանճերի օգնութեամբ: Սրանք, զրաւելով ծաղիկի գեղեցկութիւնից, իրենց կերակուր փնտռելու ժամանակ, գալիս, նստում են այդ սիրուն ծաղիկների վրայ և իրենց քիթն ու ռաները կոխում են ծաղիկի մէջ. ահա այդ միջոցին բեղմնաւորիչ փոշին կաշում է նրանց թաւոտ դնչին, ոտներին, թևերին. և երբ սրանք այս ծաղկից թռչում են միւս ծաղիկի վրայ, մարմնին կապած փոշին էլ տանում են իրենց հետ և, նստելով միւս նոյնանման



№ 74. Ծաղկի բեղմնաւորումը.



№ 75. Հացաբոյսերի բեղմնաւորումը քամու շնորհիւ.

ծաղկի վրայ, թողնում են նրա վարսանդի սպիի գլխին իրենց վերայի փոշին. սա, մտնելով վարսանդի խողովակի կամ ձողիկի մէջ, բեղմնաւորւում է այդ ծաղիկը և դրանից սերմ առաջանում:

Եւ այսպէս բնութեան մէջ գտնւած հազարաւոր միջատներն ու թիթեռները օգնում են ծաղիկների բեղմնաւորութեանը, բոյսերի բազմանալուն և հազար տեսակ պտուղներ առաջանալուն:

Ը. Պ Տ Ո Ւ Ղ

Ծաղիկը
սերմ ա-
ռաջանա-
լուց յետոյ

300. Ծաղիկների բեղմնաւորութիւնից յետոյ ծաղիկները արդէն իրենց գլխաւոր պաշտօնը վերջացած են համարում, ուստի իսկոյն սկսում է ծաղկի մահը:

Ամենից առաջ թառամում են ծաղիկի թիթեղները, ապա տուփերն են իրենց գլուխները ցածայնում, յետոյ ինքը վարսանդն է թուլանում, թառամում և, մի քանի օրից յետոյ, ծաղկի բոլոր մասերը թափւում են:

Սերմի գո-
յանալը



Սերմի եւ
պսուղի
սեսակները

№ 76. Երեքնուկի ծաղիկը, արմատն ու տերեւները.

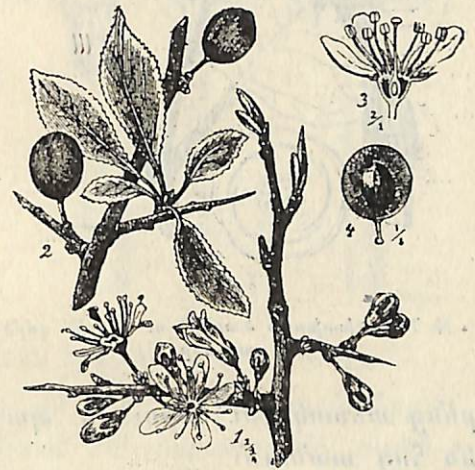
301. Մնում է ծաղկի միւս մասը—բողբոջը, որից կազմւում է սերմը կամ պտուղը: Երբ թառամում և թափւում են ծաղկի միւս մասերը, բողբոջը, ընդհակառակ, սկսում է ուռչել, մեծանալ. շատ անգամ բողբոջի հետ մնում է ծաղկի մի այլ մասը՝ բաժակը—բաժակաթերթերով:

302. Ծաղկի սերմ դառնալը կատարւում է զանազան ձևով—նաեւ ծաղիկի կամ, ճիշտն ասած, բոյսի տեսակին. կան ծաղիկներ, որոնք տալիս մի սերմ և այդ սերմը նրա

պտուղն է. այսպէս են բոլոր կորիզաւոր պտուղները՝ ծիրանը, դեղձը, նուշը, սալորը, բալը, կեռասը և այլն: Սրանք բաղկացած են լինում չորս մասից—ա) վերին բարակ կաշիք, կճէպից, —բ) դրա տակի մսա ի, քաղցր կամ թթու մասից—որը այն պտուղն է, որ մենք ուտում ենք, —գ) մասը կարծր կորիզն է և վերջապէս չորորդը—ինքը միջուկը: Սա էլ պատած է լինում մի բարակ շապիկով:

Կարծրակորիզ բոլոր սերմերը իրենց մէջ ունենում են խղեր:

303. Կան պտուղների ուրիշ տեսակներ—դրանց սերմը մի պարկի նման է, իսկ այդ պարկի մէջ գտնւում են բաժանմունքներ, սրանց մէջ լինում են բազմաթիւ մանր հունտեր կամ սերմեր ինչպէս օրինակ՝ զանազան ծաղիկների սերմերն են՝ խաշխաշի, պուտի և այլն: Կան բոյսեր, որոնց պտուղները կարծր կորիզ չունեն, այլ նրանց փափուկ մսի մէջ կան բաժանմունքներ, իսկ սրանց մէջ՝ սերմերն են—ինչպէս օրինակ՝ խնձորը, տանձը, սերկեիլը, դեղձը և այլն: Կան նաև ուրիշ տեսակ բոյսեր—կամ հունդեր դրանք բաղկացած են երկու փափուկ կեղևներից իրենք երկաթուկ են և կեղևների մէջ գտնւում են մի շարք սերմեր, այդպէս են—լոբին, սիսեռը, բակլան, ծառերից՝ աղացիան և այլն: Կան և ուրիշ տեսակ պտուղներ. սրանք կաշի չունեն, միսը փափուկ է և նրա մէջ լինն են մանր կորիզներ, այդպէս են մորը, մաշը, ելակը, թուլթ և այլն:

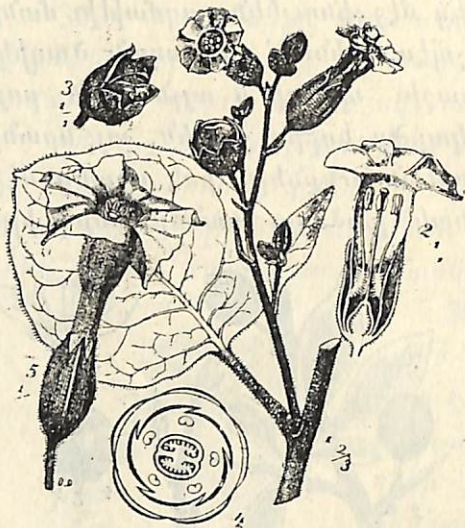


№ 77. Վայրենի սալորի ծաղիկը, պտուղն ու փշերը.

304. Երբ պտուղներն ու սերմերը հասունանում են, Սերմի հա- սունու- րիւնը այդ ժամանակ նրանց կանթը սկսում է թառամել և նրանք ցած են ընկնում գետին կամ նախապէս պատու- ւում են և միջից դուրս են թափւում սերմերը, սրանք ընկնում են գետնի վրայ և այստեղ դրանց մսալի մասը փտում է, իսկ կորիզներից զարնանը դուրս են գալիս նոր ծիլեր և նոր բոյսեր: Մանր սերմ ունեցող բոյսերը, ճաքելով, բամու օգնութեամբ ցրւում են զանազան տե- դեր և զրանով բոյսը տարածւում է շատ և շատ հեռու: Որպէսզի սերմերը պաշտպանւած լինեն արտաքին վտանգներից, նրանց վերայ իրենց բոյսերից թափւում են

տերևներ և դրանով սերմի համար պատրաստում է մի ծածկոց:

Բոյսի ինքնապատշաճ պանուրեան միջոցները



№ 78. Եխախոտի ծաղիկն ու ներքին գործարանները.

րենց տեսակն ու սերունդը պահպանելու մասին իրենք են հոգ տանում:

Թ. ԲՈՅՍԵՐԻ ԱՌԱՆՑ ՍԵՐՄԵՐԻ ԲԱԶՄԱՆԱԼԸ

306. Երբ մենք ծանօթանում էինք բոյսերի գործարանների հետ, տեսանք, որ ցողունի վրայ գանուղ բողբոջները, որ կոչւում են նաև ալխեր, երբ գետնի մէջ են տնկւում, տալիս են արմատներ, այսինքն դրանցից գոյանում են նոր բոյսեր կամ տունկեր:

Բոյսեր բազմացնելու մասնակցութիւնը

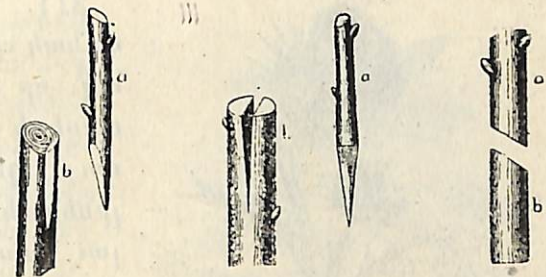
307 Մարդիկ օգտւել են բոյսի այդ յատկութիւնից և, ցանկանալով մի որևէ տունկ ստանալ ոչ թէ սերմ ցանելով, որ մի քանի ծառերի վերաբերմամբ կատարւում է շատ ուշ, այլ ուղղակի բոյսի աչքերից, կտրում են ցողունի կամ ճիւղի կտորները և տնկում հողի մէջ:

Բոյսի այն կտորը, որ գետնի տակին գտնւած աչքերից նոր արմատներ է տալիս, իսկ գետնի վերի աչքերից նոր տերևներ, անւանւում է մասն:

Մատներով բազմանում են շատ բոյսեր-օրինակ՝ խաղողի վազը, բարդին, ուռենին, մօրենին և այլն:

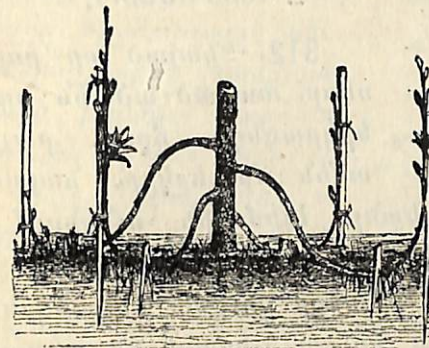
Կան բոյսեր բազմացնելու ուրիշ ձևեր էլ—դարձեալ մատներով, միայն առանց մատը իր մայր բոյսից կտրելու:

308 Դրա համար հարկաւոր է մայր տունկի մի տարւայ ճիւղը իր երկարութեամբ կռացնել և հողով ծածկել, ծայրը դուրս բերելով հողից: Այնտեղ, ուր բոյսի աչքը գետնի մէջն է, դուրս են գալիս նոր արմատներ, իսկ մինչև այդ, բոյսը կերակրւում է մայր տունկի արմատներից: Հենց որ նոր տունկը արմատ է գցում, կարելի է նրան կտրել մայր տունկից. դրանով բոյսը առանձնանում է և դառնում ինքնուրոյն տունկ:



№ 79. Պատաստ ձեղքածով, սեպակ և կոյքից.

Այդ եղանակն էլ գործ են ածւում պարտիզպանները, այգեպանները, երբ ցանկանում են արագացնել բոյսի պտղատուութեան ժամանակամիջոցը:



№ 80. Բազմացում մատներով, առանց կտրելու

309. Բոյսերի զանազան յատկութիւններից մարդիկ օգտւում են նոր բոյս ստանալու կամ թէ նրա ծաղիկն ու պտուղը ազնւացնելու: Այս վերջին տեսակը կոչւում է պասսուսում:

Պասսուսումն եւ նրա ձևերը

Սա կայանում է նրանում, որ ազնիւ տեսակի տունկի ցողունը իր բողբոջով կտրւում են և կպցնում կամ հազցնում վայրենի բոյսի բունին կամ ցողունին և ապա այդ տեղը ամուր կապում են: Վայրենի բոյսը իր աճման հիւթը տալիս է պատուաստած տունկի աչքին, սա ճիւղ և տերև

բողբոջով կտրւում են և կպցնում կամ հազցնում վայրենի բոյսի բունին կամ ցողունին և ապա այդ տեղը ամուր կապում են: Վայրենի բոյսը իր աճման հիւթը տալիս է պատուաստած տունկի աչքին, սա ճիւղ և տերև

է տալիս, որը ունենում է պատուաստած ազնիւ տունկի բոլոր յատկութիւնները:

310. Պատուաստում են միանման բոյսերը—տանձր տանձի, խնձորենին խնձորենու վրայ կամ նոյնանման սերմ ունեցող տունկերը:

Եթէ ազնիւ տունկի միայն մի աչքով են պատուաստում, առում ենք այնով պատաստել, եթէ ճեղքում և ճեղքուածքի մէջ մտցնում ենք ազնիւ բոյսի կտորը—անւանում է ձեղքածով կամ սեպով պատաստել:

311. Պատուաստելու ժամանակ պէտք է ուշք դարձնել, որ միմեանց կպցրած մասերի մակերևոյթը շատ սուր դանակով կտրւած լինեն և մէկը միւսի վրայ լաւ նստի կամ ծածկի. դանրա համար, որ միմեանց կպցրած մասերի մէջ դատարկ տարածութիւն չլինի:

Ժ. ԲՈՅՍԵՐԻ ԱՃՄԱՆ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ

312. Չնայած որ բոյսերը տարածւած են ողջ երկրագնդի վրայ, բայց ամեն մի երկիր, նայած

իր տեղին, հողի յատկութեանը, կլիմային ունենում է իր բոյսերը:

Տաք երկրներում աճող բոյսերը ցուրտ երկրներում չեն աճում և ընդհակառակը՝ ցուրտ կլիմաներին յատուկ բոյսերը վնասուում են տաք երկրներում և կամ շատ փոխոխում են:

313. Բոյսի ազատ և առողջ զարգացման համար մեծ նշանակութիւն ունի հողը և օդը:

Քարոտ, աւազոտ, խճոտ կամ շատ աղեր պարունակող հողերը բոյսերի համար անյարմար են—ենրանց վրայ



Կլիմա եւ
բոյսեր

№ 81. Փշածաղկի ծաղիկներն ու արմատը.

Հողը եւ
շուրք

աճող բոյսերը լինում են վտիտ, թոյլ և նոյն իսկ հիւանդոտ: Որքան մի հող հարուստ է օրգանական նիւթերով—այսինքն փտած բոյսերի, կենդանիների մնացորդներով, այնքան նրա մէջ բոյսերը լաւ են աճում և արմատները շատ սնունդ ստանում:

314. Բայց հողի սնունդը մշտական չէ. բոյսերը, տարէցտարի նոյն հողի վրայ աճելով, խլում են հողից նրա միջի հանքային մասերը և դրանից հողը աղքատանում կամ հոգնում է:

Հողի աղքատութեան դէմն առնելու համար դիմում են հողի պատաստեցմանը—այսինքն հողին տալիս են այնպիսի նիւթեր, որ ծծել են նրանից նրա վրայ բուսող բոյսերը — փտած աղբ, բոյսերի արմատներ, տերեւներ, մոխիր և այլն: Սրանք փտելով նորից հարստացնում են հողը նրակողըրած նիւթերով, որից յետոյ ցանած բոյսերը դարձեալ տալիս են լաւ բերք:

316. Անտառներն ու դաշտերը պարարտացման կարիք չունեն, որովհետեւ թէ ծառերի տերեւները, թէ պտուղները և թէ խոտը, թափելով գետնի վրայ, մնում է այնտեղ, փտում, որով հարստանում է հողը բոյսերի համար անհրաժեշտ նիւթերով: Պարարտացումը զործ է ածւում այն հողերի վրայ, որոնցից մարդիկ օգտւում են—հնձում, պտուղ, սերմ ժողովում, այսինքն այգիներում, արտերում, մարգագետիններում, պտղատու պարտէզներում կամ ծաղկանոցներում:



№ 82. Սուրճի բոյսի ծաղիկներն ու սերմը.

Ինքնապարարտացում

ԺԱ. ԲՈՅՍԵՐԻ ԿԱՐԳԱՆՈՐՈՒՄԸ

Սպորներով
զարգա-
ցումը



№ 83. Խոտանման բոյսի ծաղիկն ու ներքին դործարանները.

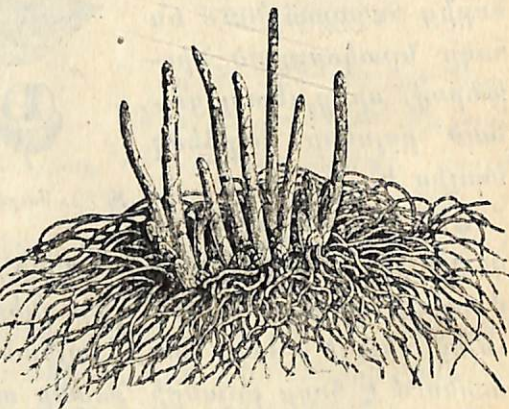
Միաշաքիլ
եւ երկշա-
քիլ

Միաշաքիլ բոյսերին պատկանում են՝ սոխը, շուշանը, ցորենը, գարին և ընդհանրապէս բոլոր հացարոյ սերը:

Միաշաքիլ
եւ երկշա-
քիլ բոյսե-
ր, յատկու-
թիւնները

319. Երկշաքիլաւոր բոյսերի տերւերը զուրս են գալիս զոյգ զոյգ, նրանք ունենում են մի գլխաւոր նեարդ,

որից ճիւղաւորւում են բազմաթիւ երկրորդական նեարդեր. ծաղիկը ունենում է բաժակ և պսակ, արմատը՝ լինում է մի գլխաւոր, որից զուրս են գալիս ճիւղեր, այն ինչ միաշաքիլ բոյսերի տերւերը զուրս են գալիս մէկ



№ 84. Ծնեփակի բազմաշաղկ.

317. Բնութեան մէջ եղած բոլոր բոյսերը բաժանւում են երկու մեծ խմբերի. Առաջին խմբին պատկանում են այն բոյսերը, որոնք ծաղիկ ունեն և բազմաւորւմ են սերմերից. երկրորդ խմբի բոյսերը ծաղիկներ չունեն, այլ բազմանում են սպորներով կամ բլթակներից: Այս վերջին տեսակի բոյսերին են պատկանում բոլոր մամուռները, սունկերը, ջրաբոյսերը և այլն:

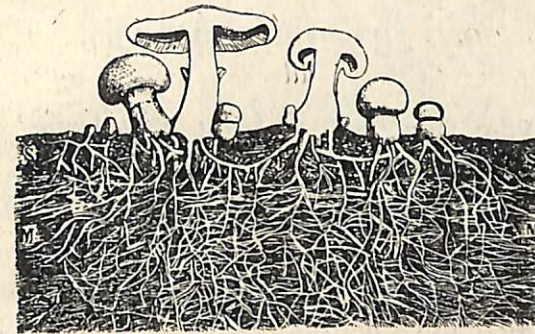
318. Բոլոր ծաղկաւոր բոյսերը բաժանւում են երկու կարգերի—բոյսեր, որոնց սերմերը ունեն երկու շափիչներ և բոյսեր մի շափիչաւոր սերմերով կամ թէ՛ միաշափիչ և երկշափիչ բոյսեր:

մէկ, տերւերի նեարդերը բաժանւում են ամեն կողմից ճիւղերի, առանց մի գլխաւոր նեարդի, արմատները փրնջանման են—առանց կենտրոնական մի արմատի:

320. Բացի այս տարբերութիւնները, բոյսերի ամեն մի խումբ ունի իր բաժանումները, նմանութիւնները:

Մի կարգ բոյսեր միմեանց աւելի նման են թէ՛ ծաղիկներով, թէ՛ պտուղներով և թէ՛ սերմերով:

Բոյսերի
կարգաւո-
րումը



№ 85. Սունկերի աճումը և զարգացումը.

Եւ ահա ինչպէս որ կենդանիների մէջ կան տեսակ, ընտանիք, ցեղ, կարգ և այլն, այնպէս էլ բոյսերի մէջ կան զրանք.—այս կարգը կոչւում է բնական կարգաւորում:

321. Բոյսերի բնական կարգաւորումը ամենից մանրամասն կերպով կատարել է շվեդական գիտնական Լինեյը. այդ կարգաւորումը մինչև այժմ էլ գիտութեան մէջ ընդունւած է: Լինեյը բոլոր բոյսերը բաժանել է 24 դասերի, որոնցից 23-ը ծաղկաւոր, իսկ մէկը՝ սպորային: Բաժանումը նա կատարել է ունենալով որպէս հիմք, բոյսերի առէջքների և վարսանդների միմեանց հետ եղած նմանութիւնը

Լինեյի
սխեմը

ՄԱՍ ԶՈՐՐՈՐԴ

Դ. ՀԱՆՔԱՐԱՆՈՒԹԻՒՆ

Հանքեր,
բոյսերն ու
կենդանի-
ները

322. Երբ ծանօթանում էինք բնութեան մէջ եղած գործարանական մարմինների՝ կենդանիների, բոյսերի հետ, տեսանք, որ այդ մարմինների մէջ կան գործարաններ շունեցող, միանման նիւթեր—ինչպէս օրինակ զանազան աղեր, երկաթ, ծծումբ, կիր և այլն: Այդ տեսակ նիւթերը մենք անւանեցինք հանքեր կամ հանքա-յին մարմիններ:

Հանքերի
գործածու-
թիւնը

323. Հանքերն ու հանքային մարմինները գտնւում են ոչ միայն կենդանիների ու բոյսերի մէջ, այլ և ողջ բնութեան՝ նրանցից դուրս: Բաւական է ասել, որ մեր շուրջը գտնւող գործածական, անհրաժեշտ դառած պինդ իրերի, առարկաների մեծ մասը հանքերից է կազմւած. հանքային ծագում ունի ապակին, աղիւսը, երկաթը և երկաթից շինած բոլոր առարկաները, շինութեան քարերը, հանքեր են՝ կիրը, արծաթը, ոսկին, քարածուխը, պղինձը, կաւը և այս վերջինից շինւած բոլոր ամանեղէնները և այլն և այլն: Դրանք բոլորն էլ կամ հանքեր են կամ հանքերից կերպարանափոխւած առարկաներ:

Այժմ մի հարց. ինչպէս են առաջացել հանքերը:

Հանքերի
կազմը

324. Բոլոր հանքերը գտնւում են մեր երկրագնդի ամուր մասի մէջ և նրանք կազմւել են մօտաւորապէս եօթանասուն տարրերից կամ այդ տարրերի զանազան խառնուրդից:

325. Այն գիտութիւնը, որ ուսումնասիրում է թէ ինչ տարրերից և ինչպէս են կազմւած զանազան մարմիններ՝ կոչւում է քիմիա, իսկ այն գիտութիւնը, որ ծանօթաց-

նում է մեզ երկրի կարծր, անգործարանական մարմինների ծագման, ձևի և յատկութիւնների հետ անւանում է հանքաբանութիւն:

Հանքերի ծագումը

326. Բոլոր հանքերը երբ ծագում ունեն: Առաջին խմբին պատկանում են այն հանքերը, որոնք առաջ են եկել հրաբխային վիժումից—այսինքն ջրի հետ խառը կամ հալւած գրութեամբ դուրս են վիժւել զանազան հրաբուխներից և միմեանց վրայ կիտւելով, շերտաւորելով, սառել, քարացել են և կազմւել են մեր երկրի կարծր մասը—լեռներ, բլուրներ, ժայռեր, քարեր, մետաղներ. այդպէս են բոլոր գրանիտեայ շերտերը, քաւանդ քարերը և դրանց մէջ գտնւող զանազան մետաղներ—երկաթը, արճիճը, պղինձը, արծաթը, ոսկին և այլն: Այդ հանքերը կարծր են և ջրի մէջ չեն լուծւում:

Հրաբխա-
յին վիժ-
ւածքներ

327. Երկրորդ խմբին պատկանում են ջրաբեր կամ ջրասեղծ հանքերը: Սրանք առաջ են եկել զանազան մարմինների ջրերի մէջ խառնուելուց և ապա, երբ ջուրը նստել, գորշիացել կամ ծծւել է, նրա մէջ գտնւած նիւթերը, նայելով իրենց ծանրութեանն ու տեսակին, շերտերով նստել են միմեանց վրայ—այդպէս է կաւը, աւաղը, խիճը և այլն: Այս հանքերից շատերը, թէև հրաբխային ծագում ունեն, բայց առաջացել են ջրի հետ խառնուելուց: Սրանց մէջ կան և գործարանաւոր նիւթերից առաջացած մարմիններ—ինչպէս տորֆը, քարածուխը, կաւիճը և այլն:

Ջրասեղծ
հանքեր

328. Այս խմբի հանքերի մէջ նշանաւոր են այն տեսակները, որոնք սկզբում ջրի մէջ հալւել, լուծւել են, իսկ երբ ջուրը գոլորշիացել կամ ծծւել է հողի մէջ—սրանք քիւրեղացել են և ապա, ամբանալով, դառել են զանազան լեռնային աղեր, ինչպէս օրինակ՝ աղաքարը, գաճը, կիրը և այլն: Պարզ է, որ սրանք փափուկ հանքեր են և բոլոր էլ ջրի մէջ լուծւում են:

329. Երրորդ խմբին պատկանում են այն հանքային մարմինները, որոնք գտնւում են ջրաստեղծ հանքերի տակի շերտերում և իրենց ներքին կազմով նման են

Ձեւափո-
խական
հանքեր

հրաբխային հանքերին, իսկ շերտաւորութեամբ ջրաստեղծներ են: Այս խմբի հանքերը անւանուում են *անւափոխական հանքեր*: Բոլոր այդ հանքերն, չնայելով իրենց տեսակների բաղմութեանը, թէ կենդանական և թէ բուսական թագաւորութեան համար կազմում են ամենաանհրաժեշտ կերակուր և միջոց:

330. Եթէ չլինէին այդ հանքերը, մենք չէինք ունենալ և բոյսեր, որոնք իրենց մարմնի անհրաժեշտ մասը կազմում են հանքերից, եթէ չլինէին բոյսերը, չէին լինիլ և կենդանիները, որ ապրում են բոյսերով և բոյսերից ստացւած արդիւնքներով:

331. Բայց բոլոր հանքերի մէջ մարդու համար առանձին նշանակութիւն ունեն մանաւանդ մի քանիսը— նախ աղը, որ գործ ենք անում մեր կերակուրների մէջ, յետոյ քարածուխը և ապա բազմաթիւ մետաղներ, ինչպէս երկաթը, պղինձը, արծաթը, ոսկին և այլն:

Ծանօթանա՛նք մեզ համար առաջնակարգ նշանակութիւն ունեցող այդ հանքերից մի քանիսնների հետ:

Ա. դ

332. Աղը կամ կերակուրի աղ—այն հանքն է, որից կազմւած է քարի աղը. սա բաղադրւած է երկու տարրերից՝ նատրոնից և բլորից:

Սա փափուկ է և տաք, թէ սառ ջրի մէջ հեշտ լուծւող թափանցիկ հանք է, կազմւած խորանարդաձև բիւրեղներից. բիւրեղները հեշտ է նկատել, երբ աղաջուրը եփ տանք: Զուրը գոլորշիանում է և տակին մնացածը աղը ընդունում է փայլուն մանր խորանարդների ձև:

333. Աղը տարածւած է երկրագնդիս շատ տեղերում. մի քանի լեռների մէջ աղի շերտի հաստութիւնը կամ խորութիւնը հասնում է մի քանի հարիւր սաժենի: Բիւրեղները լինում են զանազան մեծութեան երբեմն մի արշինանոց կողեր և մակերևոյթ են ունենում:

Աղը առաջ է գալիս երկու եղանակով—մէկ՝ կարծրացած—որպէս աղահանքերը, կամ աղաքարերը և ապա որպէս աղաւազ, որ ստացւում է ծովերի ջրերի գոլորշիանալուց:

334. Իսկապէս բոլոր աղերը ջրային ծագում ունեն: Ծովերի ջրերը, ափերից դուրս գալով, մտնում են զանազան փոս տեղեր և առաջացնում աւազաններ կամ լճեր. երբ ծովի ջուրը յետ է գնում այդ աւազանների ջուրը արեգակի տաքութեան տակ գոլորշիանում է և նրա տակին մնում են աղի միլիոնաւոր բիւրեղները, որոնք աւելի չորանում, կարծրանում են և դառնում աղաքարեր: Այսպէս դարեր շարունակ մէկը միւսի վրայ ժողոված աղերի շերտերը ծածկւում են յետոյ աւազով, խճով կամ լաւայի շերտերով և այդտեղ քարանում են և ապա, որպէս աղահանքեր, սկսւում են մշակւել—այսինքն կտրատւել և դուրս տանւել:

335. Կասպից ծովի հիւսիսային և արևելեան կողմում կան հազարաւոր աղի մանր լճեր, իսկ Անդրկովկասում յայտնի են Կողպի, Կողզանի, Հին-Նախիջևանի աղահանքերը, որտեղից տարեկան մի քանի հարիւր հազար փութ աղեր են կտրատւում և քարերի նման դուրս տանւում վաճառելու:

336. Աղի գործածութիւնը շատ տարածւած է. բոլոր կերակուրների մէջ նրանց համ տալու համար աղ են գցում, բազմաթիւ մթերքներ, բանջարեղէններ, որպէսզի նրանք չփչանան և երկար դիմանան, աղաջրի մէջ են պահում, որովհետեւ փորձւած է, որ աղը, մտնելով մի մարմնի մէջ, թոյլ չի տալիս նրան լուծւել կամ արգելում է նրա մէջ բակտերիաներ առաջ գալուն: Ընտանի կենդանիներից շատերի կերակուրի մէջ խառնում են աղ կամ թէ ամիսը մի քանի անգամ աղ են տալիս, որով թէ կենդանիների միսը և թէ կաթը և կաթից առաջացած մթերքները համ են ստանում:

337. Բացի այդ, աղը գործ է անում զանազան ուրիշ աղեր, թթուտներ, դեղեր շինելուս որպէս և ապակիի, սապոնի և այլ մետաղագործական գործւածքների և արդիւնագործութիւնների մէջ:

Աղի լճեր և աւազաններ

Աղի տարածումը

Աղի գործածութիւնը

Ամենաստանաւորւած եւ գործածական հանքեր

Աղի կազմը

Ցանկութիւն ու ծագումը

Աղեւաճիւղներ

Ք Ա Ր Ա Մ Ո Ւ Խ

Արսափին
կազմը

338. Սրա գոյնը սև է, թաւշային, փայլուն և հիւ-
թալից տեսքով, փխրուն կազմով: Այրելիս բոց է տալիս
և թանձր մուխ, հոտաւէտ է և ծանր:

Օգտակար հանքերի մէջ ամենից տարածւածն է, հան-
քերում գտնուում է շերտերով. ամենից հաստ շերտը հա-
զիւ 6—7 արշինի հասնի:

Նրա ծա-
գումը

339. Քարածուխը բուսական ծագում ունի. ման-
րադիտակի տակ երևում են մանր անկւածներ, իսկ եր-
բեմն կարելի է նկատել նոյն իսկ տերևի կամ բոյսի մի
մասի չորացած և ամխացած յետքը:

340. Քարածուխը առաջացել է բոյսերից, որոնցով
պատած են եղել մեր երկրի ահագին տարածութիւնները,
ջուրը կամ հեղեղը հեղեղել է այդ տարածութիւնները.
որից յետոյ ջուրը գոլորշիացել է, յատակում թողել հողա-
յին և աւազային շերտեր, ապա գետնի տակ գտնւած բոյ-
սերը տաքացել և փոքր առ փոքր սկսել են այրել՝ ած-
խանալ առանց բոցի, իսկ վերևի մասը խիստ ճնշման
տակ կարծրացել. ահա դրանից առաջացել է մեր քա-
րածուխը:

Գործա-
դրութիւն
և աւա-
ծում

341. Քարածուխը, որ երկաթից յետոյ ամենից օգ-
տաւէտ և գործածական մետաղն է, տարածւած է երկ-
րագնդի զանազան կետերում, մանաւանդ Անգլիայում,
Ս.մէրիկայում և Ռուսաստանում՝ Դոն գետի աւազանում:

342. Քարածուխով տաքացնում են վառարաններ,
շոգեկաթսաներ, հազարաւոր զործարանների կաթսա-
ները: Դրա շնորհիւ օրական մի քանի միլիոն մեքենաներ
շոգի են առաջացնում և ահագին աշխատանք ու զործ
արտադրում:

Տեսակներ

Կան քարածուխի զանազան տեսակներ. որքան նա
փայլուն է, քիչ ծուխ հանող և մաքուր, այնքան նա բարձր
է գնահատւում:

Քարածու-
խի ուրիշ
արդիւն-
քներ

Քարածուխը որոշ պայմաններում այրման ենթար-
կելով տալիս է վառող զազ, որը լուսաւորութեան հա-
մար այնքան մեծ գին ունի:

343. Նրանից պատրաստում են զանազան թթու-
ներ—ինչպէս նաշադիր, բէնզին, նաֆտալին և այլն:

Որպէս քարածուխը նոյնպէս և նրանից առաջացած
կամ նրան նման այլ հանքեր՝ աղամանդը, կոկսը, աս-
ֆալտ, նաւթ, քարաիւղ—բոլորն էլ ամխածնային ծա-
գում ունեն:

Ն Ա Ի Թ

344. Դրանց մէջ ամենից կարեւորը նաւթն է, որ նաւթի
անւանւում է նաև *խաւսիւղ*:

Մինչև այժմ պարզւած չէ՝ նաւթի ծագումը կենդա-
նական է թէ՛ բուսական, միայն անկասկած է՝ որ երկրի
խորքում կան այդ սև հեղուկի ահագին ամբարներ, խառը
զանազան գազերի հետ:

345. Երբ փորւում է գետինը և հասնում են նաւթի
առաջանին, նրա հետ խառը գազերը վեր են ցնդում և
իրենց հետ բարձրացնում են նաև նաւթը:

346. Հում նաւթը գոլորշիացնում են և նրա երրորդ կեսից
մասից ստացւում է *կերօսին*, որ մաքուր վառելու
բռնկելու և լուսաւորելու յատկութիւն ունի, մնացած
^{2/3} մասը անւանւում է *մագուր*:

Թէ նաւթը և թէ մագուլթը նոյն դերն են կատարում,
ինչ որ քարածուխը. նրանով տաքացնում են կաթսաներ,
վառարաններ, զործ է ածւում երկաթուղիների և շոգե-
նաւերի կաթսաները տաքացնելու և շոգի առաջ բերելու
համար:

347. Նաւթը կալ երկրիս զանազան տեղերում, բայց նաւթի
ամենահարուստ նաւթահանքերը գտնւում են Հիւսիսային
Ս.մէրիկայում և մանաւանդ Անգլիոյկասի Բազու քաղա-
քում, ուր իւրաքանչիւր տարի արտադրւում է 600 միլիոն
փութ նաւթ և ծախսւում Ռուսաստանում ու արտահան-
ւում ամբողջ աշխարհի զանազան կողմեր:

Մ Ե Տ Ա Ղ Ն Ե Ր

Երկաթ

348. Հանքերը տեսակներով բաժանւում են մի քա-
նի խմբերի—այդ խմբերից մէկին են պատկանում *մէսաղ-*
սեալներ և *ցրանց*
սեալներ

ներք, որոնք բնութեան մէջ գոյութիւն ունեն որպէս պարզ և ինքուրոյն մարմիններ—մետաղներ—այդպէս են երկաթը, արճիճը, պղինձը, ցինկը, արծաթը, ոսկին, պլատինը—այս վերջին երեք մետաղները անւանուում են նաև ազնիւ մետաղներ:

Երկաթ,
նրա գոր-
ծարու-
թիւնը եւ
արտաբե-
րութիւնը

349. Բոլոր, մետաղներից թէ շատութեամբ և թէ մանաւանդ օգտակարութեամբ և մեծ գործածութեամբ առաջին տեղն է բռնում երկաթը:

Բաւական է ասել որ երկաթը 2000 անգամ աւելի է արտաբերւում, քան միւս բոլոր մետաղները միասին առած և նրանից պատրաստւում են աւելի շատ իրեր, քան որևէ մի ուրիշ նիւթից:

Սկսած ժամացոյցների սլաքներից և նուրբ զսպա-
նակներից, որոնք մի քանի անգամ թանգ արժէն, քան
նոյն քաշով ոսկին, մինչև կոպիտ չուգունի անիւները—
իրերի բոլոր այդ տեսակները պատրաստւում են երկաթից:

Երկաթի
նաւեր

350. Երկաթի հանքերը երբեմն ահագին լեռների և
բլուրների նման տարածւած են երկրադիւս զանազան
մասերում և դրանց միջից, երբեմն ահագին խորութիւնից
մարդիկ արտահանում են օրական մի քանի տասնեակ
միլիոն փութ երկաթ:

Երկաթը բնութեան մէջ սերտ կերպով միացած է լի-
նում թթւածնի հետ, այնպէս որ, մինչև չհեռացնես
նրանից թթւածինը, նա չի հալւում:

Հալելու
եղանակը

351. Այդպիսի մի տարր բոլոր նիւթերի մէջ ածխա-
ծինն է, նա է որ ազատ միանում է թթւածնի հետ. դրա
համար էլ որպէսզի կարելի լինի երկաթը ածխածնից
ջոկել և հալել՝ կան յատուկ վառարաններ, ուր վառելուս
մեծ ոյժով փչում են ածխածին, սա միանում է թթւածնի
հետ և երկաթը, ազատւելով հալւում է:

Չուգուն

352. Երկաթը սկզբում միանալով ածխածնի հետ-
բարձր ջերմութեան տակ դառնում է չուգուն, իսկ յետոյ
արդէն չուգունը հալւում է և նրանից հոսում է հալած, շի-
կացած երկաթը:

Պողպատ

353. Երկաթի երկրորդ զտած աստիճանն ու տեսակն
է պողպատը, որ չուգունից տարբերւում է իր ամրու-

թեամբ, կարծրութեամբ և չուգունի նման փխրուն է, այն
ինչ տաքացրած երկաթը սալի և մուրճի տակ տափա-
կում, ճկում և զանազան ձևեր է ընդունում:

Երկաթ
արտադրող
երկիրներ

354. Երկրագնդի վրայ ամենից շատ երկաթ արտա-
դրում է Հիւսիսային Ամէրիկան, ապա՝ Անգլիան ու Դեր-
մանիան, և միայն չորրորդ տեղը բռնում է Ռուսաստանը:
Ուրալի լեռներում, որպէս և Դոն գետի աւազանում կան
երկաթի վիթխարի հանքեր:

Անդրկովկասում էլ երկաթ շատ կայ—մանաւանդ հա-
բուստ է երկաթով Գանձակի նահանգը:

Կ ր ա ֆ ա ր ե ր

355. Գործածական հանքային տեսակների մէջ կրա-
քարը բաւականին տարածւածն է: Սա ամուր, ծանր մի
հանք է ածխաթթւուտի և կալցիյ մետաղի խառնուրդից:
Կրաքարի մաքուր տեսակները կաղմւած են բիւրեղներից,
որոնք շրջապատւած են լինում զանազան ջրային կենդա-
նիւնների օրգանական մնացորդների—թեփուկներով:

Կրաքարի
ծագումը

356. Կրաքարը՝ ճանաչելու համար կայ մի շատ
հեշտ միջոց. բաւական է կրաքարի վրայ կաթեցնել մի
քանի կաթիլ որևէ թթւուտ և կրաքարը սկսում է փշշալ-
ղա ածխաթթւուտային գազն է, որ բաժանւում է քա-
րից:

Կրաքարի
կազմը եւ
կիր ասա-
նալու մի-
ջոցները

Ածծխաթթւուտը հանքի միջից հեռացնելու համար կայ
և ուրիշ աւելի հեշտ և աժան միջոց: Դրա համար հարկա-
ւոր է միայն կրաքարերը բարձր տաքութեան հասցնել.
այդ դէպքում գազը նոյնպէս հեռանում է հանքից և հանքը
դառնում է կիր, պահելով իր առաջւայ ձևը: Այժմ հանքը
անւանւում է *խանգքրած* կիր, բայց հենց որ քարի վրայ
ջուր ածեցիր, նա ծծում է իր մէջ ջուրը, չափազանց տա-
քանում է և յետոյ ինքն իրեն քայքայւում սպիտակ, մա-
քուր փոշի է դառնում:

Այս փոշին *խանգքրած կիրն* է, որ այնքան գործ է
ածւում շինութիւնների վերայ, երբ հարկաւոր է լինում
դրա ցելի լուծւածքով քարը քարին կպցնել և կամ բո-
լոր ծակերը մի ամուր զանգւածով փակել:

Կաւիճ 357. Կրային ծագում ունի և կաւիճը, հանքի մի ու-
րիշ տեսակը, որը կազմւած է ծովային կենդանիների թե-
փուկներից և խխունջներից.

Շինու- 358. Կան կրաքարերի ամուր, կարծր բիւրեղային
թեւեւ գիւ- տեսակներ, որոնք գործ են ածւում որպէս շինութեան
քարեր աստիճանների, քարի սիւնների համար:

Մարմար 359. Սպիտակ կամ կարմիր ու մոխրագոյն մարմարը
նոյն կրաքարն է, միայն շատ մաքուր բիւրեղներից:

Երկրա- 360. Մինչև այժմ մեր սոված երեք թագաւորութիւն-
նորման ներին պատկանող բոլոր մարմինները, լինեն նրանք գոր-
ծարանական, թէ անգործարանական, ապրում են, աճում,
բազմանում և վերջը ոչնչանում են մեր երկրի վրայ—որը
իր կոլոր ձևի պատճառով կոչւում է նաև երկրագունդ:

361. Մեր տիեզերքի մէջ երկրագունդը մի հատ
չէ, այլ նա մէկն է այն հազարաւոր մոլորակներից, որ
մենք գիշերները նոյն իսկ հասարակ աչքով տեսնում ենք
երկնքի վրայ և անւանում *աստղեր*:

362. Թէև մեր երկիրը գնդաձև է, բայց նրա ներ-
քին կազմը մէկ չէ. այլ բաղկացած է երեք տեսակ մար-
միններից—մէկը դրսի կարծր կեղևն է, որի վրայ կան
լեռներ, բլուրներ, հող և մեծ փոսերի մէջ ջուր—այսինքն
ովկիանոսներ, ծովեր, լճեր և գետեր: Այդ կարծր կեղևի
տակ, մի քանի հարիւր վերստ խորութեան մէջ, գտնւում
է տաք, հալւած դրութեան մէջ հեղուկային մի գաւազած, իսկ
դրա տակը կայ շատ տաք մի կորիզ—երկրագնդի միջուկը:

363. Այսպէս է երկրագնդի վրայ և նրա մէջ. իսկ երկրա-
գնդիս վերև նրա չորս կողմը գտնւում է այն օդը, որ
մենք շնչում ենք, որը մշտական շարժման մէջ է. այդ
շարժումից է, որ առաջանում են քամիներ, փոթորիկներ,
անձրև, կարկուտ, ձիւն և այլն:

364. Եւ այսպէս մեր երկրագնդի վրայ միաժամանակ
ներգործում են ներսից՝ բարձր տաքութիւնն ու նրա հե-
ղուկ մասերը, վրայից՝ ջուրը ու բոլոր երեք թագաւորու-
թիւնների պատկանող մարմինները, իսկ վերևից՝ օդը և
նրա փոփոխութիւններից առաջացած ոյժն ու երկույթ-
ները — անձրևը, ձիւնը, կարկուտը և այլն:

365. Ահա այդ բոլոր ոյժերն են, որ գործում են մեր
երկրագնդի վրայ, թէ նրա արտաքին կեղևի և, թէ նրա-
նում եզոդ և ապրող կենդանիների ու բոյսերի վրայ սրանք
ունենում են ահագին ներգործութիւն:

366. Այն գիտութիւնը, որ ուսումնասիրում, քննում,
ծանօթանում է այդ ոյժերի մեր երկրի վրայ ունեցած
գործունէութեան հետ անոանում երկրաբանութիւն:

367. Մենք ասեցինք, որ մեր երկրագնդի արտաքին
կեղևի ուրեմն և այդ կեղևի վրայ ապրող ու բուսող
մարմինների վրայ մեծ ներգործութիւն ունի երկրի ներ-
սում գտնուող տաքութիւնը և այդ տաքութիւնից առաջա-
ցած երկույթները:

368. Առաջ քան այդ երկույթների մասին խօսելը,
տեսնենք, ճիշտ որ երկրի խորքերում աւելի տաք է,
քան երկրի վրայ:

Մարդիկ իրենց զանազան պէտքերի համար գետնի
մէջ հորեր են փորել և նկատել են, որ, երբ հորերը լի-
նում են 5—10—20 սաժէն, նրանց մէջ տաքութիւնը
գնալով աւելի պակասում է, բայց հէնց որ շարունակում
են գետնի մէջ աւելի խորը փորել, այն է 50—100 և
աւելի սաժէն, նկատւում է, որ որքան աւելի խորն ենք
գնում, այնքան հորի միջի ջերմութիւնը աւելանում է,
մինչև որ այնպիսի տաքութեան ենք հասնում, որ այլ ևս
անկարելի է լինում դիմանալ ու շնչել: Իսկ երբ զանազան
գործիքներով աւելի խոր են փորում յանկաթժ, երկրի
խորքից, դուրս են վիժում տաք, եռման աստիճանի հաս-
նող ջրեր, որոնք ահագին ոյժով, շատուանի նման դուրս
են թափւում:

369. Այդպիսի տաք շատուաններ շատ կան եւրո-
պայի մի քանի երկրներում. օրինակ Իսլանդիայում, ուր
տարին տասներկու ամիս երկրի խորքերից դուրս են
գալիս մի շարք գեղեցիկ, եռող շատուաններ. ջրի գոլոր-
շին ծածկում է այդ ողջ շրջանը, և որովհետև դրսի օդը
աւելի ցուրտ է, ուստի և այդ գոլորշիները սառչում են
և, կաթիլներ դառնալով, անվերջ անձրևների նման թափ-
ւում են ցած:

Երկրա-
գնդի ներ-
սի տաքու-
թիւնը եւ
կազմը

Ջերմուկ-
ներ

Հալած
աղեր եւ
մեհաղներ

370. Այս բոլորը ցոյց են տալիս, որ երկրագնդի կարծր կեղե տակ, նրա մէջ կայ բարձր տաքութիւն. իսկ մենք գիտենք, որ բարձր տաքութեան մէջ հալուում, լուծուում են ոչ միայն աղերը և փափուկ մարմինները, այլ և բոլոր մետաղները և կարծր մարմինները: Եւ ճիշտ որ, երկրի մէջ, բացի ջրերից, հալած զրութեան մէջ են մետաղներ, քարեր, աղեր, որոնք տաքութիւնից եռում և եփում են ու երբեմն երկրի կեղևը ծակում ու սարսափելի ոյժով դուրս են ժայթքում: Բնութեան այդ երևոյթիւն մենք անւանում ենք *հրաքուխներ*:

Հրաքուխ

371. Հրաքուխները առաջ են գալիս մեծ մասամբ լեռնային տեղերում և լեռների գագաթներում: Հրաքուխն լեռները լինում են սուր, կոնաձև, իսկ գագաթների կենտրոնը՝ փոս ընկած—զրանք կոչւում են *հրաքերան* կամ *կրասեր*:

Հրաքուխի
արսափին
նշաններ

372. Երբ հրաքուխն լեռները սկսում են հրաքուխ արձակել, երկրի ներսում առաջանում է ուժեղ շարժում. երկիրը դողում է և նրա վրայ զգացւում են ուժեղ հարւածներ: Լեռան գագաթում սկզբում երևում են ջրային խիտ գոլորշիներ, ապա և բոցի ահագին լեզուներ, որից յետոյ սոսկալի ոյժով դուրս են նետւում ահագին քարեր, ժայռեր և վերջը ժայթքում է մի թանձր հեղուկ, որը, վիթխարի հեղեղի նման, լեռան գագաթից թափւում է ցած և ծածկում նրա շորս կողմը, ստորոտը և գնում հեռու:

Լաւա եւ
նրա ժայթ-
քումը

373. Այդ թանձր զանգւածը, կոչւում է *լաւա*, սա կազմւած է հալած քարերից, հանքերից, մետաղներից և բարձր ջերմութիւն է ունենում: Լաւան, փուլելով լեռան ստորոտը, սկսում է փոքր առ փոքր սառչել: Սկզբում սառում է վերին շերտը ու կեղև կապում, յետոյ կամաց կամաց սառչում են և նրա ստորին շերտերը: Տաքութիւնը երբեմն տևում է մի քանի ամիս, նոյն իսկ մի տարի: Սառած լաւան յետոյ քարանում է և որպէս միապաղաղ հանքեր մնում է այդտեղ և դառնում զանազան յատկութեան քարահանքեր:

Երկրագնդի վրայ հրաքուխների լաւայի տակ մնացել են շատ քաղաքներ, գիւղեր. հրաքուխն է և մեր Արարատը, որը սրանից 60—տարի առաջ իր լաւայի տակ թաղեց Ակոռի հայաբնակ գիւղը:

Երկրաբանական

374. Երկրիս ներսի եռող ոյժերի հետևանք է և երկրաշարժը: Մեր երկիրը իսկապէս ենթակայ է մշտական ներքին հարւածների, սրանք մեծ մասամբ թոյլ և անուժ են լինում, դրա համար էլ մենք չենք զգում. բայց երբեմն երկրի ներսի այդ ցնցումներն ու հարւածները, այնքան զօրեղ են լինում, որ տասնեակ վերստ տարածութիւններ զօրեղ են լինում, որ տասնեակ վերստ տարածութիւններ դողդողում են, իսկ նրանց վրայ եղած թէ քաղաքներն ու գիւղերը և թէ երկիրները մեծ փոփոխութիւնների են ենթարկւում՝ տները փլում են և աւերակների տակ թաղւում նրանց մէջ ապրողներին, գետինը ճաքճաքւում է և միջից դուրս են վիժում ջրեր, գոլորշիներ, գետիւղ իրենց հոսանքը փոխում են. աղբիւրները չորանում, լեռներից պոկւում են ժայռերի ահագին բեկորներ և երկիրը սկսւում է տեղ տեղ սեղմւել, կուշ գալ, տեղ տեղ բացւել: Այս բոլոր ցնցումները և երևոյթը անւանւում է *երկրաշարժ*:

Ներքին
ցնցումներ

375. Երկաշարժի ոյժը մեծ փոփոխութիւններ է առաջացնում մեր երկրի մակերևոյթի վրայ, մանաւանդ, եթէ նա նոյն տեղում կրկնւում է շուտ շուտ:

Երկրաշար-
ժի հետե-
ւանքներ

Մեզ յայտնի երկրների մէջ Եպօնիայում շուտ շուտ երկրաշարժներ են լինում և հազարւոր մարդկային զոհեր տանում: Նոյնը եղել է և Անդրկովկասում—Չամախի քաղաքում և Ախալքալաքի շրջանում: Թեթև, փայտէ կամ եղեգներից շինւած տները միակ միջոցն է ազատւելու երկրաշարժի վնասներից, գոնէ մարդկանց:

Սառցակոյտեր եւ ջրեր

376. Մենք տեսանք թէ ինչպէս երկրի ներսը գտնւած կրակն ու ջուրը և դրանց մէջ հալող հանքերը, դուրս վիժելով, երկրագնդի արտաքին կեղևի վրայ ահագին փոփոխութիւններ են առաջացնում:

Քննենք բնական այն երևոյթները, որոնք անկախ երկրի խորքում գտնւած ոյժերից, ներգործում են մեր երկրագնդի մակերևոյթի վրայ:

Սառցա-կոյտերի առաջանալը

377. Այդ ոյժերից մէկն է լեռներում կուտակւած ձիւնն ու սառուցը:

Յայտնի է, որ երկրի բարձր տեղերում—լեռների վրայ աւելի ցուրտ է լինում և այդտեղ կուտակւում են ձեանահագին կոյտեր, որոնք մշտապէս մնում են լեռներում:

Կրակի ցարժումը

378. Ձեան և սառույցի այդ կոյտերը սակայն անշարժ չեն, այլ սրանք էլ մի կողից տաք արևի ազդեցութեան տակ, միւս կողմից սեփական ճնշման սկսում են թէ՛ դրսից և թէ՛ տակի շերտերից հալւել և տեղից շարժւել ու առաջ գնալ ձորերի ու հովիտների միջով:

Չարժւում են ոչ միայն սառույցի կտորները, այլ մի քանի վերստ երկարութեամբ և լայնութեամբ սառցային երկիրներ:

Պարզ է, որ սառցային այս վիթխարիները շարժւելով իրենց տեղերից, սրբում, տանում են իրենց ճանապարհին գտնւած բոլոր արգելքները, լինեն դրանք ժայռեր, բլրակներ, անտառներ թէ՛ մարդկային շինութիւններ:

Սառցա-կոյտերի ու դրա հետեւանքը

379. Սառցարանների հսկայական այս հալուցքը, սարերի գազաթններից իջնելով ցած, մտնում է ձորերի, հովիտների մէջ և դառնալով վտակներ, գետակներ, առուներ սրբում, լւծում է իր մէջ հանքային ահագին զանգւածներ և վերջը, որպէս լեռնային գետեր, գնում, թափւում է ծովերի ու ովկեանոսների մէջ: Բաւական է սառցարանին անցնել մի տեղով և մի քանի շաբթից այդ ողջ տարածութիւնը բոլորովին կերպարանափոխւում է. ժայռերը մերկանում են, բլուրների կողքերը քերւում, փափուկ հողը, մանաւանդ կաւային և կրային շերտերը, ողողւում են և ահագին ձորեր, փոսեր դառնում. այնտեղ, ուր հարթ ու հաւասար էր, այժմ լցւում են խորթ ու բորթութիւններով, առաջանում են ջրվէժներ, անդունդներ. անտառների վիթխարի ծառերն իսկ արմատահան են լինում և դէպի գետերը գնում:

380. Պարզ է որ հողային այս կոյտերը, միացած ջրի և նրա մէջ գլորւող ժայռերի, քարերի, խիճի ու աւազի հետ, երբ թափւում են մի գետի մէջ, այս գետը փոփոխութեան են ենթարկւում. տեղ տեղ կիտելով այս բոլորը նոր ցամաք կամ կղզիներ են առաջանում, ուր մի քանի տարեաց երևում են նոր բոյսեր, տունկեր, ծառեր. երբեմն ընդհակառակ՝ հեղեղում են գետի ափերը, նրա մէջ գտնւած փոքրիկ կղզիները, հրաանդանները, լեզակները և քշում տանում են մի ուրիշ տեղ:

Գետեր, ջրեր եւ դրանց առաջ փոփոխւեցները

Յամաքը երբեմն մի քանի վերստ լքելով առաջ է գրնում, իսկ մի ուրիշ տեղում նա մնում է գետի ջրի տակ: Այսպէս տարէ ցտարի կորչում են ցամաքի ահագին կտորներ կամ ընդհակառակը առաջ են գալիս նոր ցամաքներ:

Մի խօսքով, թէ՛ սառցարանները, թէ՛ անձրևները, հեղեղը և ընդհանրապէս ջուրը մեր երկրագնդի վրայ ահագին փոփոխութիւններ են առաջացնում, փոխում նրա այս կամ այն կտորի թէ՛ ձևը, թէ՛ բուսականութիւնը և թէ՛ կենդանիներին:

Ք ա մ ի

381. Պակաս աւերիչ չէ երկրի համար և *խամին*, մամաւաւանդ այն տեղերի համար, որոնք աւազոտ և խճոտ են:

Ինչ է քա մին

Քամին, դա օդի շարժումն է, որ առաջանում է երկրի շարժումից և կախում ունի լուսնից և երկրի դէպի արեգակը ունեցած թեքւածքից:

382. Քամիները լինում են մեղմ, որ կոչւում է *գեփիլո*, կան միջակ քամիներ և վերջապէս ուժեղ *վամի*ներ, փոթորիկ և մրրիկ. սրանք ահագին ոյժ ունեն, շարժում են ծովի և ովկեանոսի ահագին շերտեր, անտառներում և պարտէզներում, արմատախիլ են անում վիթխարի ծառեր, լեռներում գլորում են ժայռեր ու քարեր, լեռների վրայից սրբում տանում են ձեան մեծ զանգւածներ, իսկ անապատներում քշում, շրջում են աւազի և խիճի այնպիսի մեծ քանակութիւն, որ սրանցով ծածկւում են մի քանի տասնեակ վերստ տարածութիւններ:

Քամու ոյժը եւ նրա կասարած փոփոխութիւնները

Օղի այս շարժումը, բնական է, որ փոփոխում է երկրի զանազան մասեր և երբեմն ծաղկած, մշակած երկիրները մի քանի ըրպէում դարձնում է աւերակ և անապատ, կուտակելով այստեղ կամ այնտեղ աւազի անազին բլուրներ:

Քամին եւ
ն. նեքը

383. Քացի դա, քամին մտնելով ժայռերի մէջ, փչում, դուրս է հանում նրանց վրայի հողային ծածկոցները և մերկացնում է լեռները, իսկ աւազը, անազին ոյժով կը պչելով լեռներին, նրանց վրայ գծեր է անում, քայքայում է փափուկ և փուխը մասերը և մի քանի ամսում լեռները փոխում են իրենց ձևը:

Քամու այս աւերմունքի պատճառով երկրիս վրայ անազին տարածութիւններ մնում են անմշակ և բնակութեան համար անպէտք:

Քամու
դէմ մա-
քառելու
միջոցներ

384. Քամու այս վիթխարի ոյժի դէմ կռւելու համար մարդիկ բազմաթիւ միջոցներ են ձեռք առնում — քաշում են բարձր պատեր, պատնեշներ, աւազոտ տեղերը զանազան բոյսեր տնկելով ամրացնում են, փայտեր, գերաններ տնկելով գետնի մէջ, ծովերի ու մեծ գետերի ափերը պաշտպանում են քշւելուց և այլն:

Բնական
ոյժերը եւ
նրանց ազ-
դեցու-
թիւնը օր-
գանական
աշխարհի
վրայ

385. Եւ այսպէս բնութեան մէջ գտնւած զանազան ոյժեր—երկրաշարժ, հրաբուխ, ջուր, սառցարաններ, քամի և այլն ամեն օր, ամեն ժամ ներգործում են մեր երկրագնդի վրայ, նրան մշտական փոփոխութեան ենթարկում, որով պարզ է և ազդում են երկրագնդի թէ բուսական, թէ կենդանական և թէ հանքային թաղանթութիւնների վրայ:

Նայեա՛ծ թէ բնական այդ ոյժերից, որոնք են այս կամ այն երկրում աւելի ներգործում, այդ երկիրն էլ զանազան ձևեր է ընդունում, տարբեր բոյսեր, կենդանիներ պահում, զարգացնում:

Մարդիկ՝ բնութեան թաղանթները, իրենց համար բնակութիւն և պարապմունք ընտրելիս միշտ էլ հաշի են առնում այդ երկրում տիրող բնական ոյժերն և նիւթերը մի տեղ քարի տներ են շինում, միւս տեղ փայտեայ. գետնափոր կամ եղեգնեայ, մի երկրում մի տեսակ

բոյսեր են մշակում, մի ուրիշ տեղ ուրիշ բոյսեր. մի երկրում մի խումբ կենդանիներ են պահում, մի ուրիշ տեղ տարբեր խումբ կենդանիներ առաջ բերում և պահում:

386. Գիտնական հետազոտութիւնները ցոյց են տալիս, որ մեր երկրի վրայ զանազան ժամանակներում ապրել են այնպիսի կենդանիներ ու բոյսեր, որոնք այժմ անհետացել են: Եւ այդ կատարել է բնութեան ներքին եւ արտաքին ոյժերի ազդեցութեան տակ:

Նախա-
պատմա-
կան շր-
ջան եւ
կենդանի-
ներ

Եւ այդպէս բնութեան մէջ ամեն ինչ փոփոխւում է: Այդ փոփոխութիւնները խորը ազդում են մեր երկրագնդի և նրա վրայ ապրող երեք թաղանթութիւններին՝ պատկանող բոլոր առարկաների, էակների և մարմինների վրայ:

Երկրա-
գնդի
ապագան

387. Կանցնեն մի քանի հազար տարիներ և մեր երկրագնդի վրայ առաջ կգան ուրիշ բոյսեր, ուրիշ կենդանիներ, տարբեր կազմով ու կեանքով: Դրանց հետ միասին կփոխի և ինքը մարդը:

Վ Ե Ր Ջ



Յ Ա Ն Կ

	Երես
Մի քանի խօսք	I—VIII
Բնութիւն և բնական մարմիններ	8

I. Մարդակազմութիւն

Ջարժողութեան գործարաններ	12
Մենդսութեան գործարաններ	19
Կերակուր	27
Արեան շրջանառութիւն	29
Աւշային և կաթնային անօթներ	36
Ճնշառութեան գործարաններ	37
Կաշին կամ մորթը	41
Ձգայարաններ	44

II. Կենդանաբանութիւն

Կարևասուններ	60
Մարդանմաններ	63
Գիշատիչներ	65
Ճնացիկ	70
Կռժողներ	71
Սմբակաւորներ	73
Թռչուններ	78
Սաղ	79
Գիշատիչներ	82
Ճնճողուկներ	84
Սողուններ	
Օձեր	86
Կրիաներ	89
Երկկենցաղներ	90

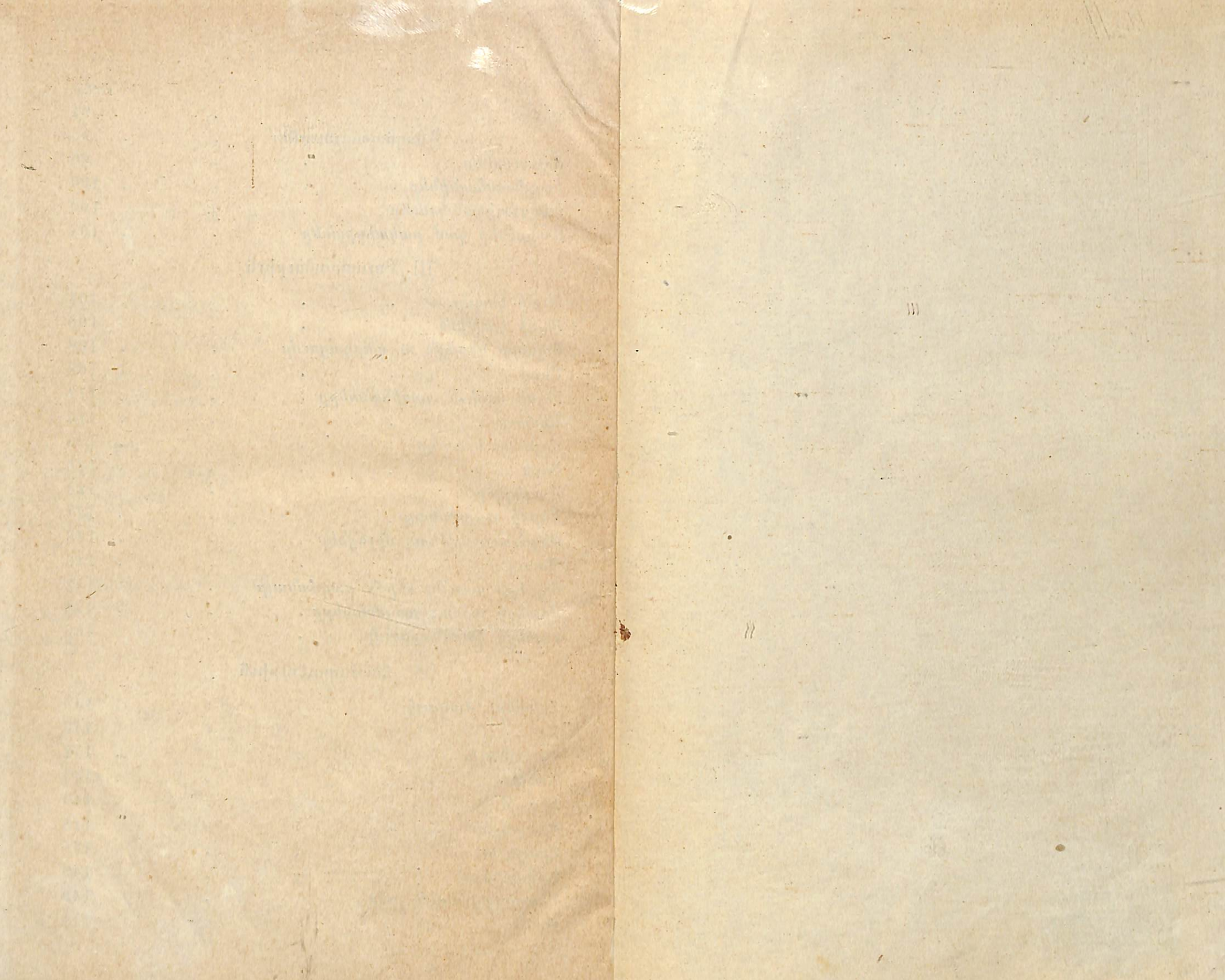
	Երես
Ձկներ	91
Անողնաշարաւորներ	95
Յօդաւորներ	96
Բազմատնանիներ	100
Խեցդեղինանմաններ	100
Մանրէներ կամ բակտերիաներ	101

III. Բուսաբանութիւն

Բոյսի կազմը	104
Բոյսի էութիւն	106
Բոյսերի կեանքն ու զարգացումը	108
Սերմ	108
Բոյսի աճման աստիճանները	112
Արմատ	116
Յողունը և բունը	120
Տերև	123
Ծաղիկներ	125
Սերմի առաջանալը	127
Բեղմնաւորութեան միջոցներ	128
Պտուղ	130
Բոյսերի առանց սերմի բազմանալը	132
Բոյսերի աճման պայմանները	134
Բոյսերի կարգաւորումը	136

IV. Հանձնաբանութիւն

Հանքերի ծագումը	139
Աղ	140
Քարածուխ	142
Նաւթ	143
Երկաթ	143
Կրաքարեր	145
Հրաբուխ	146
Երկրաշարժ	149
Մտոցակոյտեր և ջրեր	149
Քամի	151



ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0249887

6 P



200

ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿՆԵՐ

Արամասեան, Ա. Դասագիրք բնական պատմութեան, հայոց և քաղաքային դպրոցների III., IV և V բաժանանքների համար, 85 նկարներով 65 կ.

Պատասխան է սպազմութեան համար

Արամասեան, Ա. Դասագիրք բնագիտութեան և բիմլոյի. հայոց և քաղաքային դպրոցների համար. բազմաթիվ նկարներով:

Գինն է 65 ԿՈՊ.

Գուրարով և Ֆելադիր փառով գնողներին անուամ է

Դասագրքի գլխաւոր պահեստը՝ Թիֆլիս, «Գուստեն-րե» գրադաճառանոցում:

Իրմիլ՝ Тифлисъ, Книжный магазинъ „Гуттенбергъ“ Իրմիլ հեղինակին՝ Тифлисъ, Ашоту Атанасьянцу. Двори. 1. 1. Грузинск. Дворянства.