



ევროკავშირი
საქართველოსთვის

ENPARD: სოფლისა და სოფლის მეურნეობის
განვითარების ხელშეწყობა



AFD
AGENCE FRANÇAISE
DE DEVELOPPEMENT

ვაშლის ხის განოყიერება



ვაშლის ხის განოყიერება

- მცენარეთა კვება
- ძირითადი კვებითი ელემენტების დახასიათება
- განოყიერების პრინციპები
- ვაშლის ხის საჭიროებები
- მიწოდების მეთოდები



ევროკავშირი
საქართველოსთვის

ENPARD: სოფლისა და სოფლის მეურნეობის
განვითარების ხელშეწყობა



მცენარეთა კვება



მცენარის სხვადასხვა ფუნქციები

ფოტოსინთეზი

PHOTOSYNTHESE

ნახშიროჟანგი
(gaz carbonique)

CO_2

O_2

სუნთქვა

RESPIRATION

ჰაერის ჟანგბადი

O_2

(oxygène de l'air)

CO_2

(gaz carbonique)

ნახშიროჟანგი

ტრანსპირაცია

TRANSPIRATION

H_2O

მინერალური კვება

NUTRITION MINÉRALE

აზოტი
ფოსფორი
კალიუმი
გოგირდი
მაგნიუმი,
კალციუმი
ოლიგო-
ელემენტები

Azote
Phosphore
Potasse, Soufre,
Magnésium, Calcium,
Oligo-éléments

ნიადაგის წყალი

H_2O

(eau du sol)

O_2

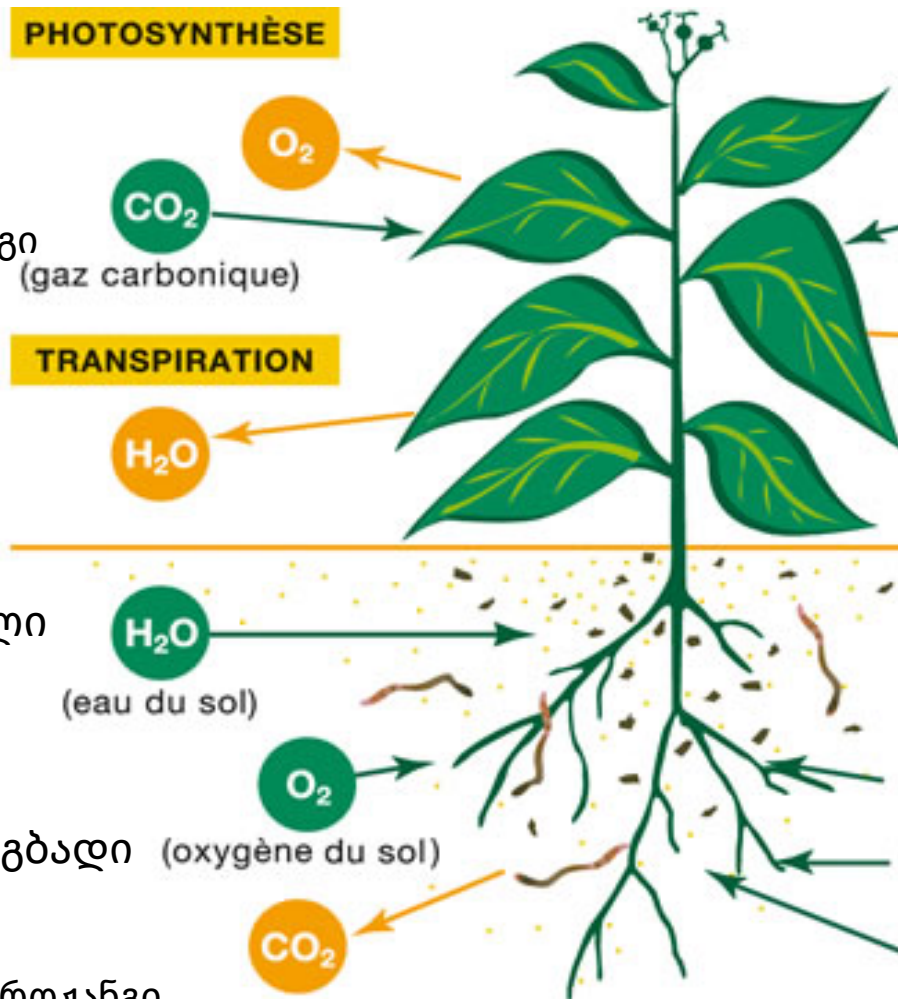
(oxygène du sol)

ნიადაგის ჟანგბადი

CO_2

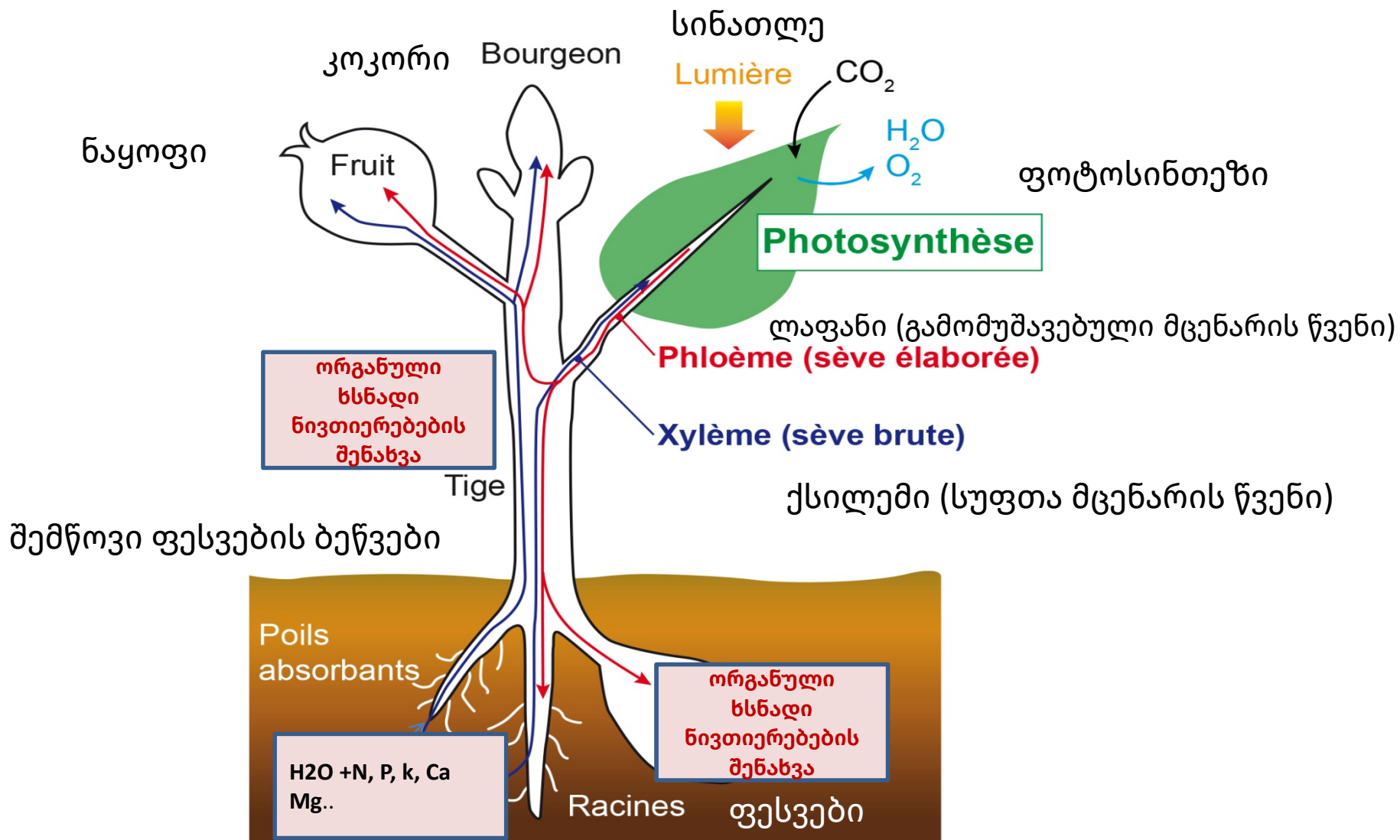
ნახშიროჟანგი

(gaz carbonique)





მცენარის წვენის ცირკულაცია





- ძირითადი კვებითი ულემენტების დახასიათება



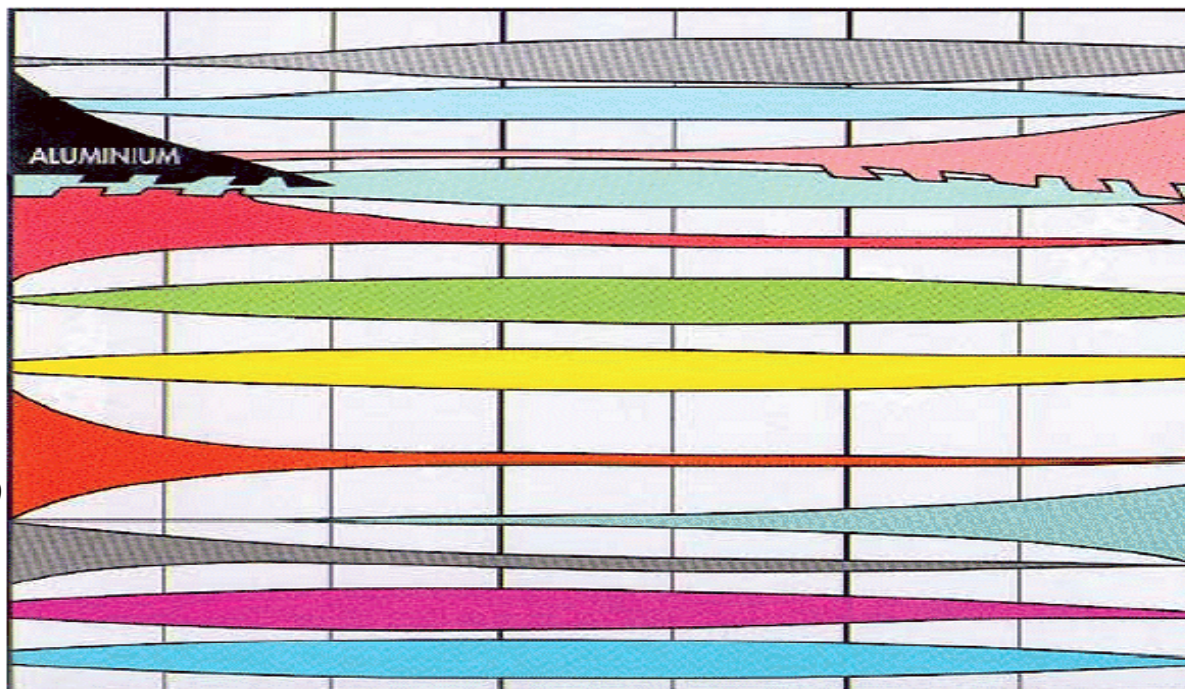
კვებითი ელემენტების ძირითადი როლი

კვებითი ელემენტი	მთავარი როლი
მაკრო-ელემენტები :	
▪ აზოტი (N)	– ხისა და ნაყოფის ზრდა.
▪ ფოსფორი (P)	– ფესვების განვითარება, მსხმოიარეობა, ხილის შეფერილობა.
▪ კალიუმი (K)	– დაგემოვნების ხარისხი, გამოშრობის წინააღმდეგობის უნარი.
▪ კალციუმი (Ca)	– უჯრედების სიმყარე (შენახვა).
▪ მაგნიუმი (Mg)	– ქლოროფილის სტრუქტურა.
მიკრო-ელემენტები:	
▪ ბორი (B)	– განაყოფიერება, უჯრედული გამრვლება, (Ca) კალციუმის ტრანსპორტირება ნაყოფში.
▪ თუთია (Zn)	- ზრდა
▪ რკინა (Fe), სპილენძი(Cu), მანგანუმი(Mn)	



კვებითი ელემენტების შეწოვა მცენარეების მიერ ნიადაგის Ph-დან გამომდინარე

ნიტრატი
კალიუმი
კალციუმი
ფოსფატი
რკინა
მაგნიუმი
გოგირდი
მანგანუმი
მოლიბდენი
თუთია
სპილენძი
ბორი



Nitrate
Potassium
Calcium
Phosphates
Fer
Magnésium
Soufre
Manganèse
Molybdène
Zinc
Cuivre
Bore

წყარო : *Truog (cité par Mérelle, 1998)*



კვების უკმარისობა

ყვითელი ფოთლები
Jeunes feuilles

ბორი

Bore (B) : ბორი: წარმომშობი ქსოვილის ნეკროზი
nécroses des méristèmes

გოგირდი (S)
მცენარის ქლოროზი

Soufre (S) :
chloroses

მანგანუმი და რკინა:
ძარღვთაშორისი ქლოროზი

Manganèse (Mn) & Fer (Fe) :
chloroses internervaires

ასაკოვანი
ფოთლები

Feuilles âgées

მაგნიუმი:
ძარღვთაშორისი ქლოროზი

Magnésium (Mg) :
chloroses internervaires

აზოტი: ქლოროზი

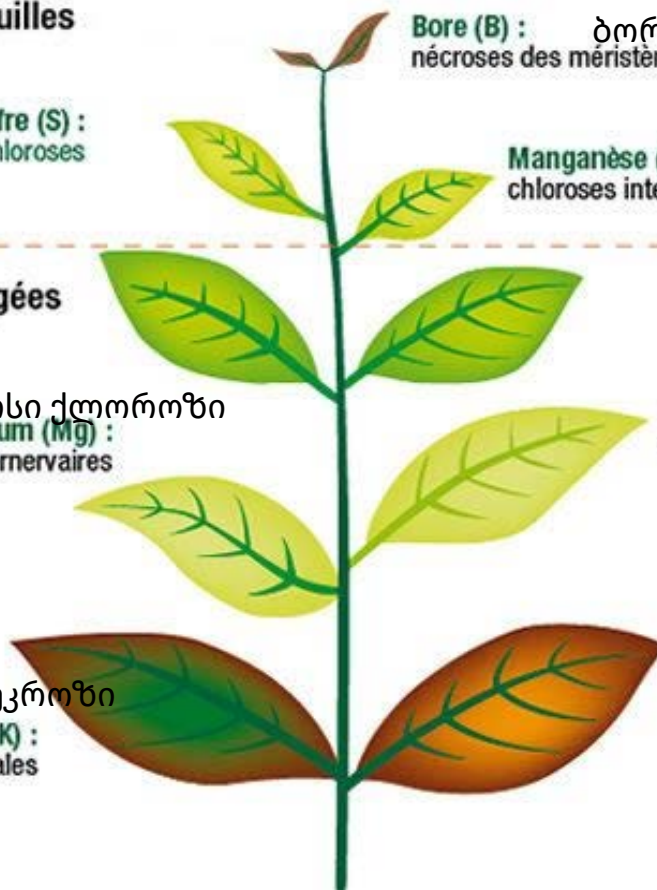
Azote (N) :
chloroses

კალიუმი: საბოლოო ნეკროზი

Potassium (K) :
nécroses terminales

ფოსფორი:
წითური გაუფერულება

Phosphore (P) :
décolorations
rouges





აზოტი

აზოტი	წარმოშობა	სიმპტომები და შედეგები
ნაკლებობა	<ul style="list-style-type: none"> • მიწოდების ნაკლებობა. • ორგანული ნივთიერებების დაბალი შემცველობა. 	<ul style="list-style-type: none"> • გაფერმკრთალებული ყვითელი ფოთლები, უფრო პატარა ნაყოფი და მრავალფერიანი.
ზედმეტობა	<ul style="list-style-type: none"> • ზედმეტი მიწოდება. 	<ul style="list-style-type: none"> • მნიშვნელოვანი ზრდის სიძლიერე. • Bitter pit (მწარე ჩაღრმავებები) • პარაზიტიზმზე მგრძობელობა. • წყლის დაბინძურება ნიტრატებით.



Source : P. E. Yelle



ფოსფორი

ფოსფორი	წარმომავლობა	სიმპტომები და შედეგები
ნაკლებობა	<ul style="list-style-type: none"> •pH მქავა<5.5; •მიწოდების ნაკლებობა; •Ph>8. 	<ul style="list-style-type: none"> •შემცირებული ყვავილობა. •ხისა და ნაყოფილს ზრდის შეფერხება.
ზედმეტობა	<ul style="list-style-type: none"> •ჭარბი მიწოდება. 	<ul style="list-style-type: none"> •თუთიის ნაკლებობა. •წყლის დაბინძურება.



თუთიის ნაკლებობა



კალიუმი

კალიუმი	წარმომავლობა	სიმპტომები და შედეგები
ნაკლებობა	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CA (კალციუმი) ან Mg (მაგნიუმი) ზედმეტობა; ▪ მცირე მიწოდება. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ნეკროზირებული ფოთლების ნაპირების ნეკროზირება. ▪ მგრძნობელობა გაზაფხულის ყინვებზე.
ზედმეტობა	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ზედმეტი მიწოდება. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ მაგნიუმის ნაკლებობა .



კალიუმის ნაკლებობა



მაგნიუმის ნაკლებობა



კალციუმი

კალციუმი	წარმომავლობა	სიმპტომები და შედეგები
ნაკლებობა	<ul style="list-style-type: none"> კონკურენცია ფოთოლსა და ნაყოფს შორის; ტენიანობის ნაკლებობა; მჭიდრო ნიადაგი; ნიადაგის ნაკლებობა; Mg მაგნიუმის და K კალიუმის ზედმეტობა. 	<ul style="list-style-type: none"> Bitter pit (მწარე ჩაღრმავებები) კონსერვაციის მოკლე ვადა.
სიჭარბე	<ul style="list-style-type: none"> სიჭარბე ნიადაგში. 	<ul style="list-style-type: none"> რკინის ნაკლებობით გამოწვეული ქლოროზი.



რკინის
ნაკლებ
ობა



მაგნიუმი

<u>მაგნიუმი</u>	წარმომავლობა	სიმპტომები და შედეგები
ნაკლებობა	<ul style="list-style-type: none"> •კალიუმის სიწარბე სიჭარბე •მგრძნობი არე სახეობა :Golden •ცივი გაზაფხული. 	<ul style="list-style-type: none"> •ფოთლების გაყვითლება და ჩამოცვენა
სიჭარბე	<ul style="list-style-type: none"> •სიჭარბე ნიადაგში 	



მაგნიუმის ნაკლებობა



ბორი

ბორი	წარმომავლობა	სიმპტომები და შედეგები
ნაკლებობა	<ul style="list-style-type: none"> •დეფიციტური ნიადაგი; •წყლის/ტენიანობის უკმარისობა; •აწეული pH>8 ან მჟავა<5 	<ul style="list-style-type: none"> ▪კორპისებური ლაქები. ▪კანის დახეთქვა.
სიჭარბე		





თუთია

<u>თუთია</u>	წარმომავლობა	სიმპტომები და შედეგები
ნაკლებობა	<ul style="list-style-type: none"> • ფოსფორის სიჭარბე; • აწეული Ph >8. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ფოთლების როზეტისებური ფორმა.
სიჭარბე		





ევროკავშირი
საქართველოსთვის

ENPARD: სოფლისა და სოფლის მეურნეობის
განვითარების ხელშეწყობა



განოციერების პრინციპები

განოციერების პრინციპები

ჩიადაგისტვის მიწოდების წესები



ექსპორტი

მიწოდება

მოსალოდნელი მოსავალი
X
საჭიროება შემოსავლის
ერთეულის ელემენტის
მიხედვით

ორგანული მიწოდება
მინერალური განოციერება

**ბალანსირებულ
ი ჩიადაგი**





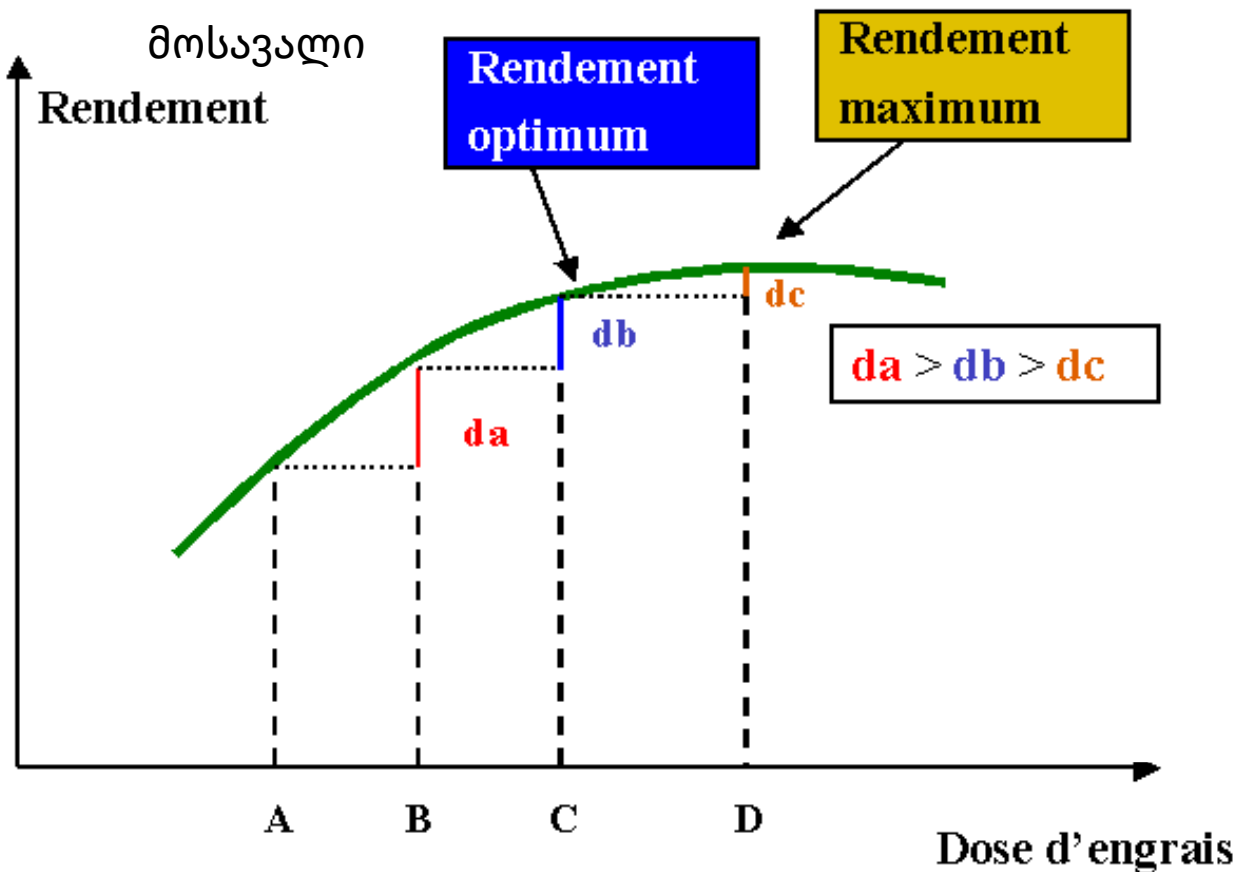
განოყიერების პრინციპები ურთიერთქმედების კანონი





განოციერების პრინციპები

Loi des accroissements moins que proportionnels
ოპტიმალური მოსავალი



მაქსიმალური მოსავალი

სასუქის დოზა



განოციერების პრინციპები



გატანა
(ხილი)

+



იმობილიზაცია
(შტამბი, ტოტები,
მეორადი ტოტები)

-



გადამუშავება
(ფოთლები,
გასხლული ტოტები,
ყვავილები)

= ნაკელი ნიადაგისათვის

*ნაკელის მიწოდებისას ხდება ელემენტების გამოტუტვა, ნიადაგის ბუფერიზაცია და გამდიდრება.



ევროკავშირი
საქართველოსთვის

ENPARD: სოფლისა და სოფლის მეურნეობის
განვითარების ხელშეწყობა



ვაშლის ხის საჭიროებები



მოსავლის აკრეფვის განაწილება კგ /ჰა-ზე ვაშლის ხეზე
(წყარო: Inra. J-G Huet)
(45ტ/ჰა)

	ხილის გატანა	გადამუშავება		იმობილიზაცია კარკასი, რეზერვი	მოხმარება მთლიანად/ჯამში	რეალური საჭიროება (რეალური მოხმარება - გადამუშავება)	საერთო სასუქი ერთეული/ჰა (გათანაბრებული ნიადაგი)
		მოჭრილი ტონტები	ფოთლები				
N	27	11	43	18	99	45	80-100
P	11	5	6.5	10	32.5	21	50-75
K	68	5	54	17	144	85	120-150
Ca	15	36	98	60	209	75	150-200
Mg	11	3	27	4	45	15	40-50

*ნაკელის მიწოდებისას ხდება ელემენტების გამოტუტვა, ნიადაგის ბუფერიზაცია და გამდიდრება.



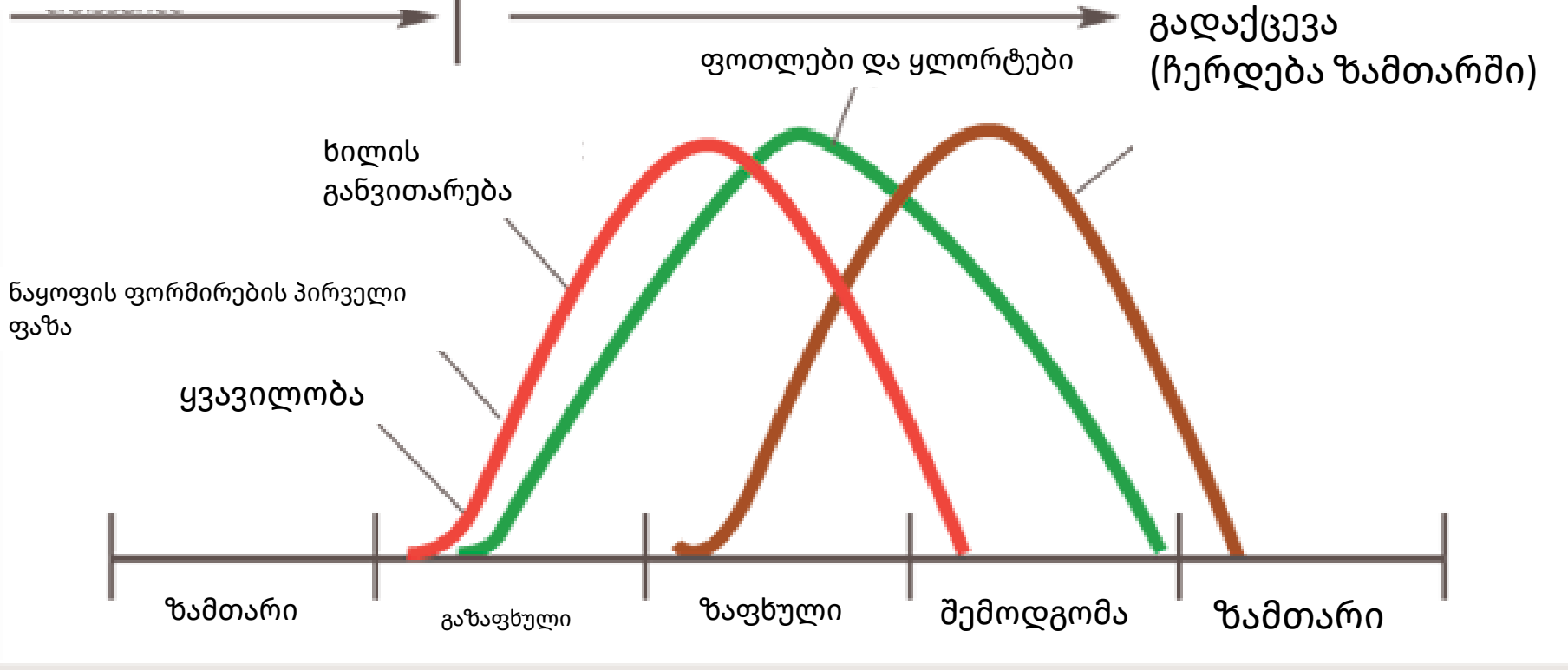
ზრდის ციკლის სქემა

Schéma du cycle de croissance

ხე იყენებს თავისი კვებითი
ელემენტების მარაგს
ზრდისათვის

ხე იწოვს კვებით
ელემენტებს ნიადაგიდან

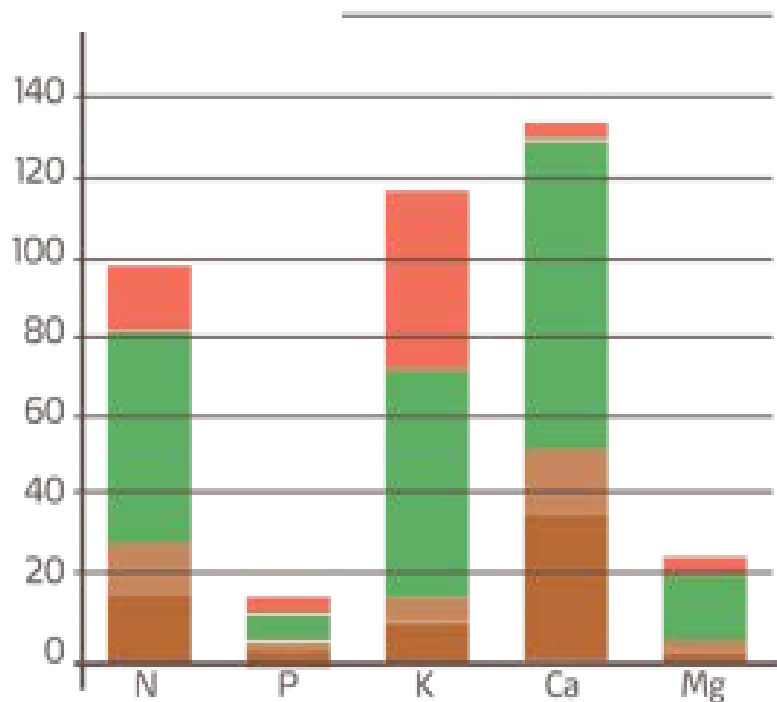
კვირტების
ყვავილედ
გადაქცევა
(ჩერდება ზამთარში)





მაკროელემენტების განაწილება ვაშლი-მოსავალი: 30 ტ/ჰა

კგ/ჰა/წელი



მოკრეფილი ხილი

fruits récoltés
feuilles et fruits

taille
facines et tubercules

ფოთლები და ნაყოფი

წყარო

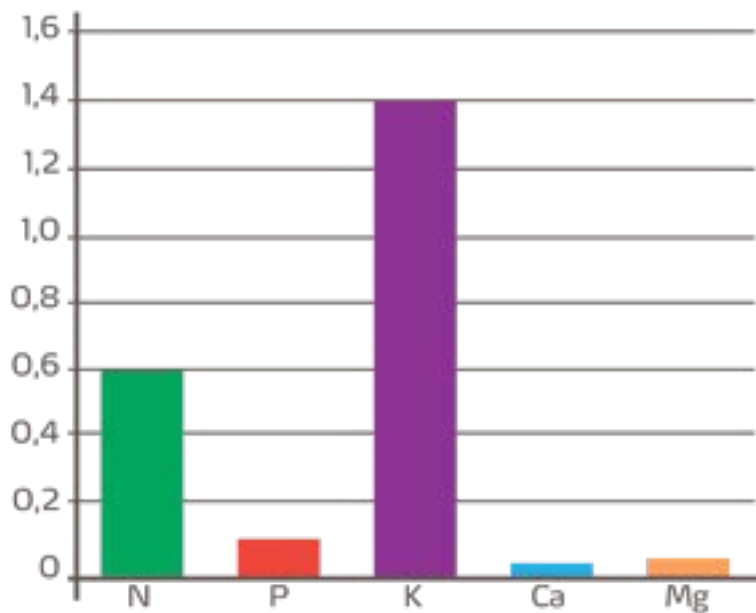
E : DIEREND ET AL - 2000

ფიჩხკონა და შუმა



ძირითადი მაკროელემენტების გადმოტანა ვაშლი

კგ/ტ ვაშლი



წყარო

: DONNEES YARA ET PHOSYN



მიწოდების მეთოდები





მიწოდება ნიადაგისათვის

	იან ვა რა რი	თე ბე რვ ა	მა რტ ი	აპრ ილი	მაი სი	ივნ ისი	ივ ლი სი	აგ ვის სო	ს ექ ტ ემ	ო ქ ტ ომ	ნ / დ	ერთეუ ლი ჯამში/ ჰა					
აზოტი			40 დან 60- მდე		20- და ნ 30- მდე	20- და ნ 30- მდე	მიწოდების განაწილება					80-დან 120-მდე					
NH ₄ + NO ₃ ამონიტრატი	33.5%	X															
NO ₃ კალციუმის ნიტრატი	15.5%				X	X											
ფოსფატები (H₃PO₄, H₂PO₄) (გათვალისწინეთ დარგვისას 250-დან 500-მდე ერთეული ნიადაგის მიხედვით)							კალციუმის არსებობის შემთხვევაში ფორმირდება არახსნადი შეერთებები					30-დან 75-მდე					



Nom : TODJIKAGRO /
Prénom :
Adresse : DUSHANBE
Ville : 0 TAOJIDISTAN

Organisme : EURL ECO FRUIT CON^NSEIL
Technicien :
Adresse : 7 avenue Dauphine
Ville : 45100 ORLEANS

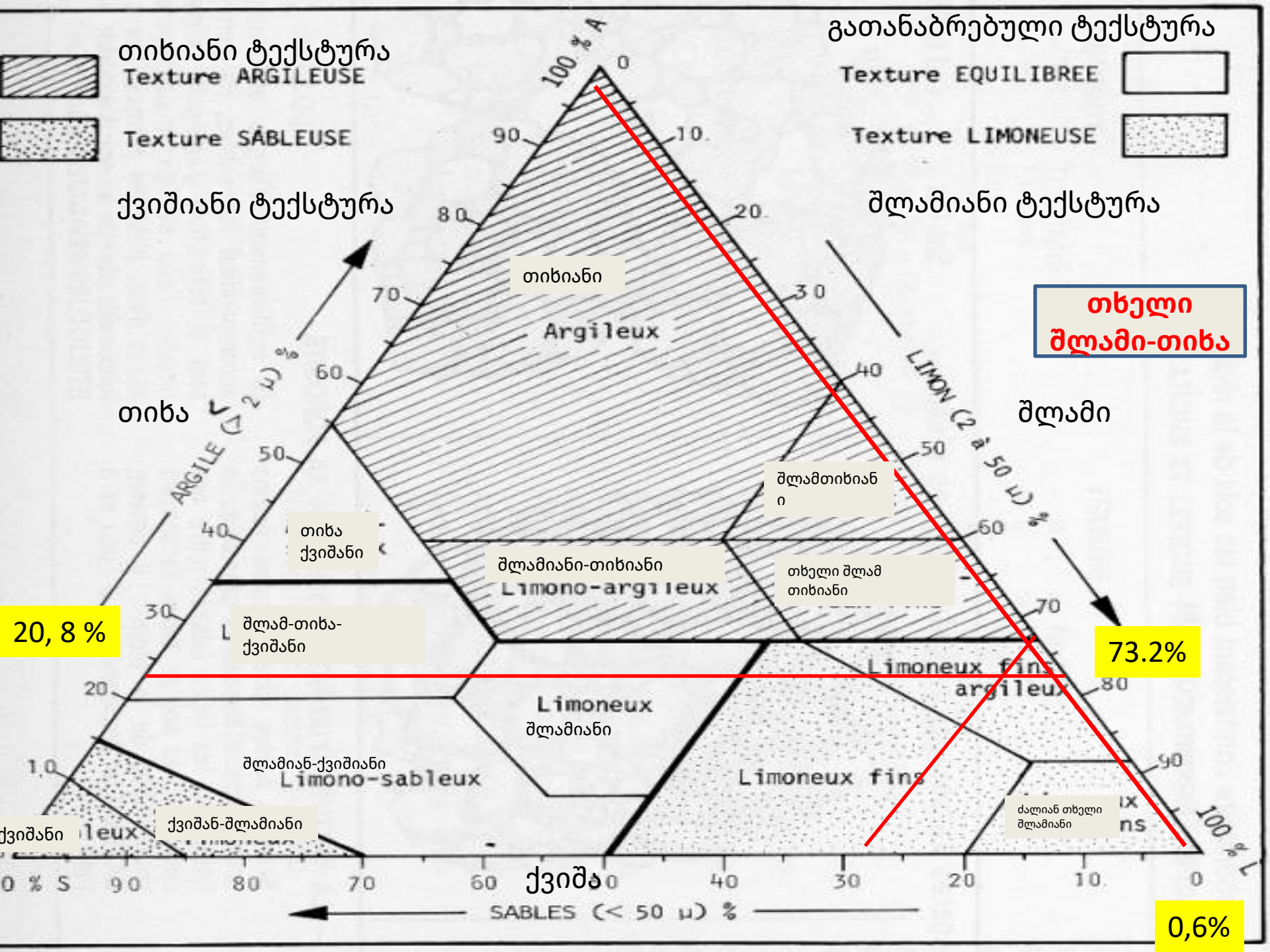
N° laboratoire : 15 735

X/long. : Y/lat. :
Date de réception : 09-11-11
Date d'analyse : 09-11-11
Date d'interprétation : 19-12-11

TODJIKAGRO /
DUSHANBE

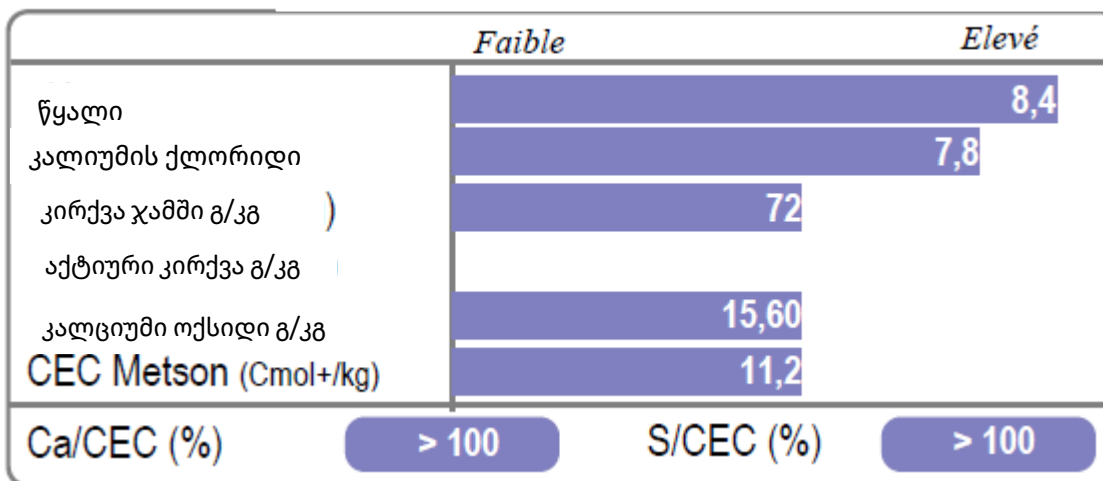
გრანულომეტრია (ათასისტვის)

თიხა	(< 2 µm) :	208
თხელი შლამიანი 2-დან	20 µm) :	535
სქელი შლამიანი	20 დან 50 µm) :	197
თხელი ქვიშიანი 50-დან	200 µm) :	30
სქელი ქვიშიანი	200 -დან 2000 µm) :	30





ძირითადი მჟავა სტატუსი



ჰუმუსის (ორგანული
ნივთიერებების) შემადგენლობა

Etat humique

მარაგი :

სუსტი მნიშვნელოვანი სასურველი

ორგანული ნივთიერებები
(გ/კვ)

11,4

10 / 20

აზოტი/ჯამში (გ/კვ)

Rapport C/N



Eléments majeurs assimilables ou échangeables (g/kg)

	<i>Faible</i>	<i>Elevé</i>	Seuils
A.Phosphorique (P2O5) Méthode Joret Hébert	0,073		0,07 / 0,20
Potasse (K2O)	0,154		0,20 / 0,27
Magnésie (MgO)	0,221		0,18 / 0,22

Oligo-éléments (mg/kg)

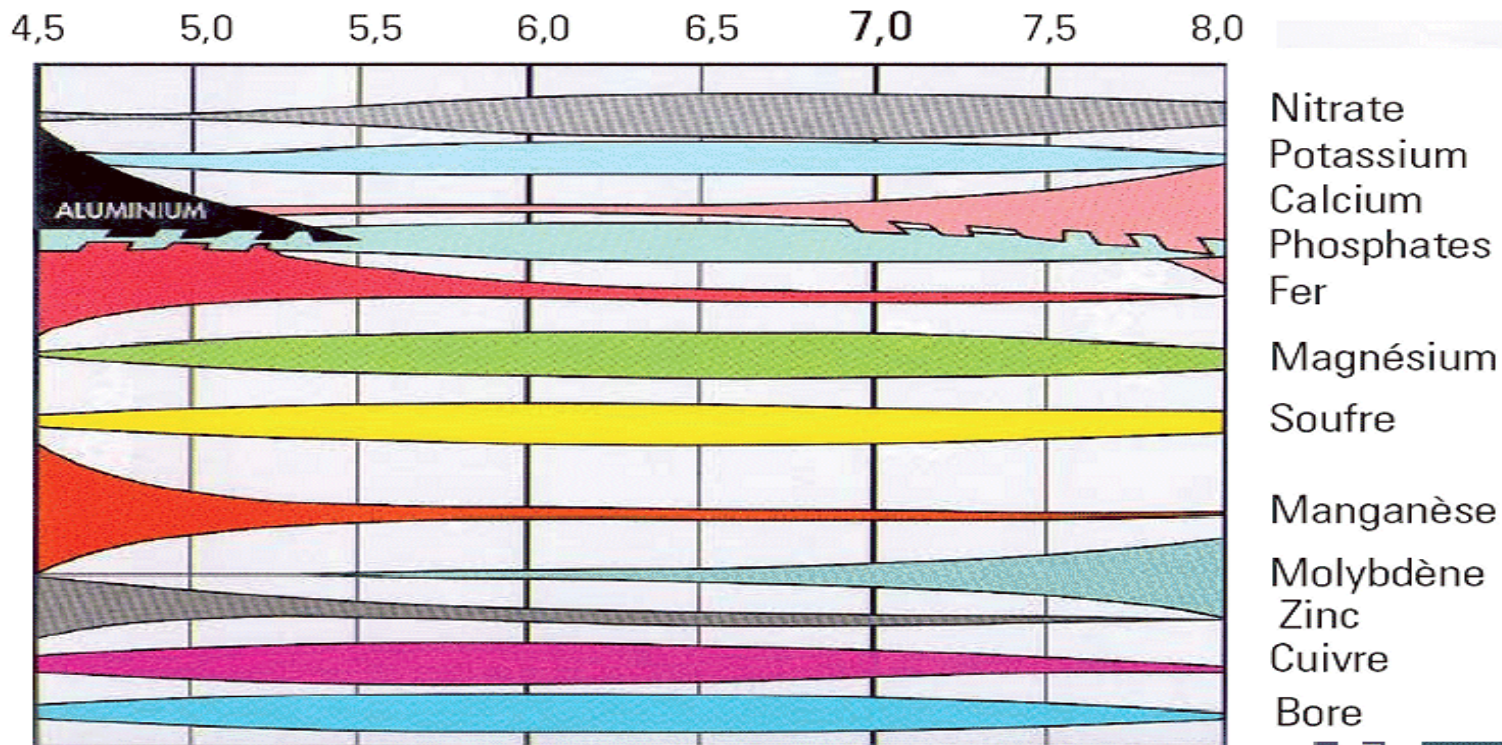
	<i>Carence</i>	<i>Toxicité</i>	Seuils
Cuivre éch. Manganèse éch. Bore soluble	0,1		0,4 / 1,5

Autres résultats

	<i>Faible</i>	<i>Elevé</i>	<i>Souhaitable</i>
Sodium (Na2O g/kg)	0,021		< 0,100
Cuivre EDTA (mg/kg)	2,7		1,2 / 50,0
Zinc EDTA (mg/kg)	0,4		1,8 / 10,0
Manganèse EDTA (mg/kg)	5,3		9,0 / 50,0
Fer EDTA (mg/kg)	10,2		40 / 100
Réserve utile estimée (en mm d'eau / cm de sol) Estimation en fonction de la lecture de l'horizon analysé.	-----	1,95	-----
K/CEC (%)		2,9	
Mg/CEC (%)		9,8	
Na/CEC (%)		0,61	



L'absorption des éléments nutritifs par les végétaux en fonction du pH du sol



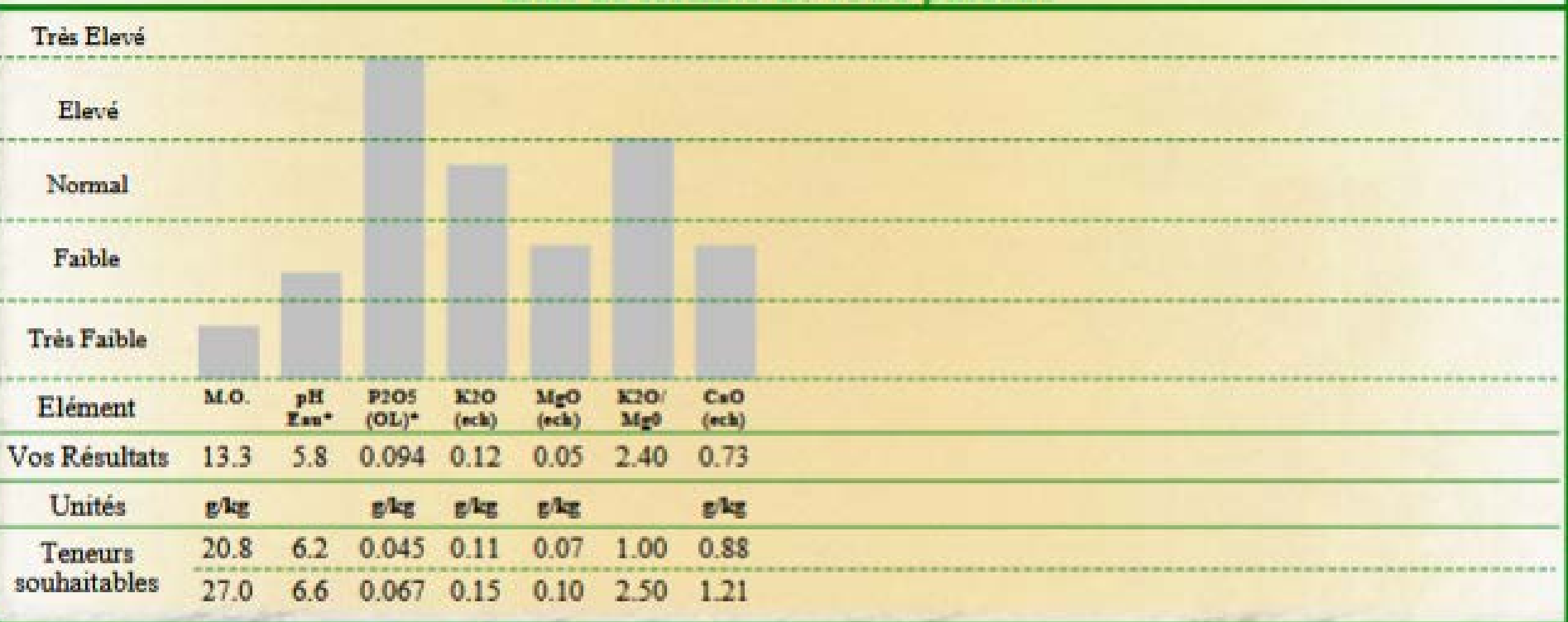
Source : Truog (cité par Mérelle, 1998)

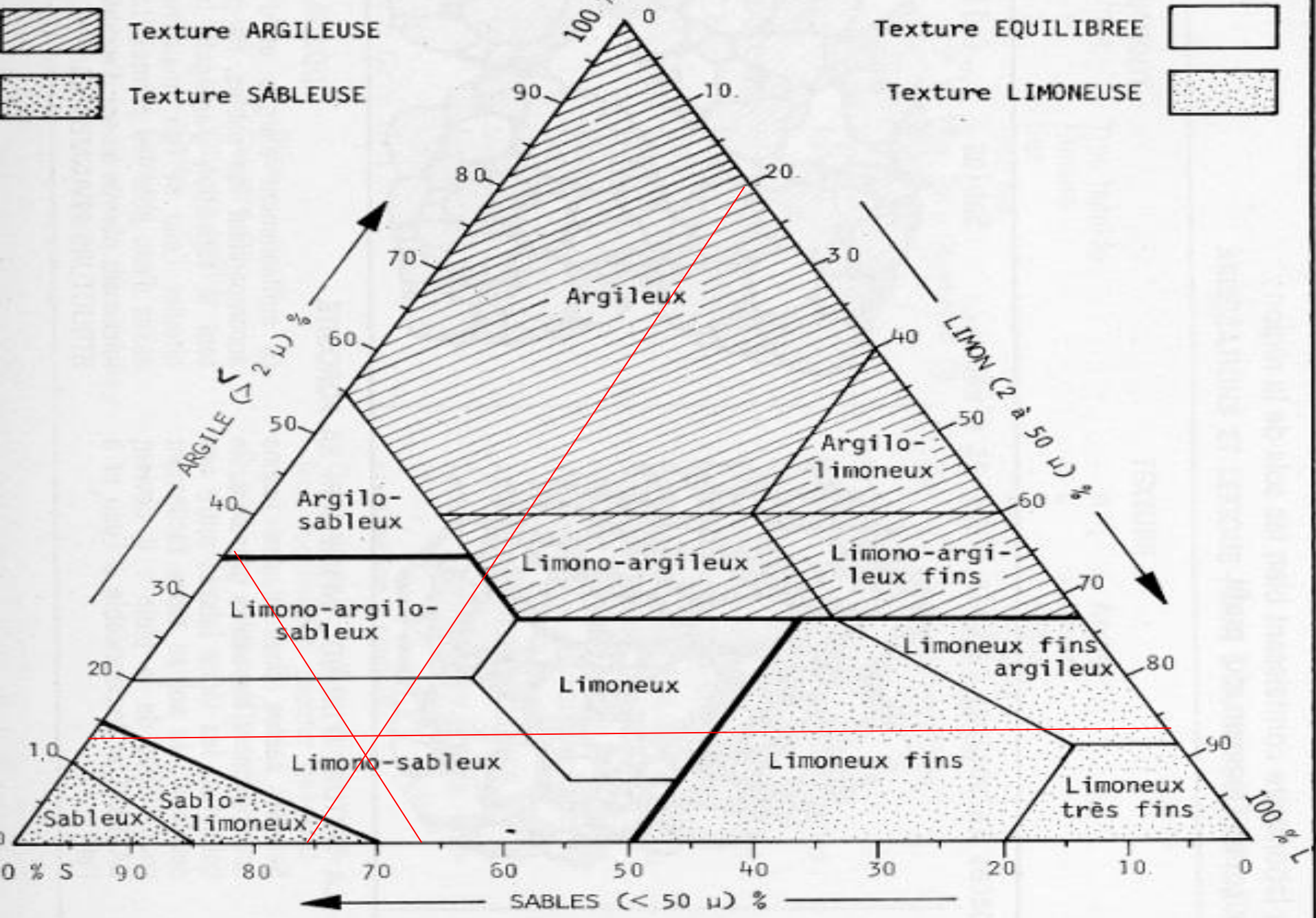
Caractéristiques de votre parcelle

Volume du sol exploité	Degré d'activité biologique du sol	Aptitude du sol à stocker des éléments	Granulométrie Avec Décalcification si Calcaire total > 100 g/kg	Risque de Battance
Charge en cailloux (> 2 mm) < 15%	Matières Org. 13.3 g/kg	Capacité d'échange cationique	Sables grossiers* 532 g/kg	Très important
Profondeur du sol exploitable par les racines 30-60 cm	pH Eau+ 5.8	CEC (Metson)+ Extraction à pH 7 42 mEq/kg	Sables fins* 129 g/kg	Important
Poids de Terre (en T/ha) 3500			Limons grossiers* 75 g/kg	Assez important
			Limons fins* 128 g/kg	Modéré
			Argile* 136 g/kg	Faible
			Sol sablo-limoneux	Très faible
TF F N E TE	TF F N E TE	TF F N E TE		

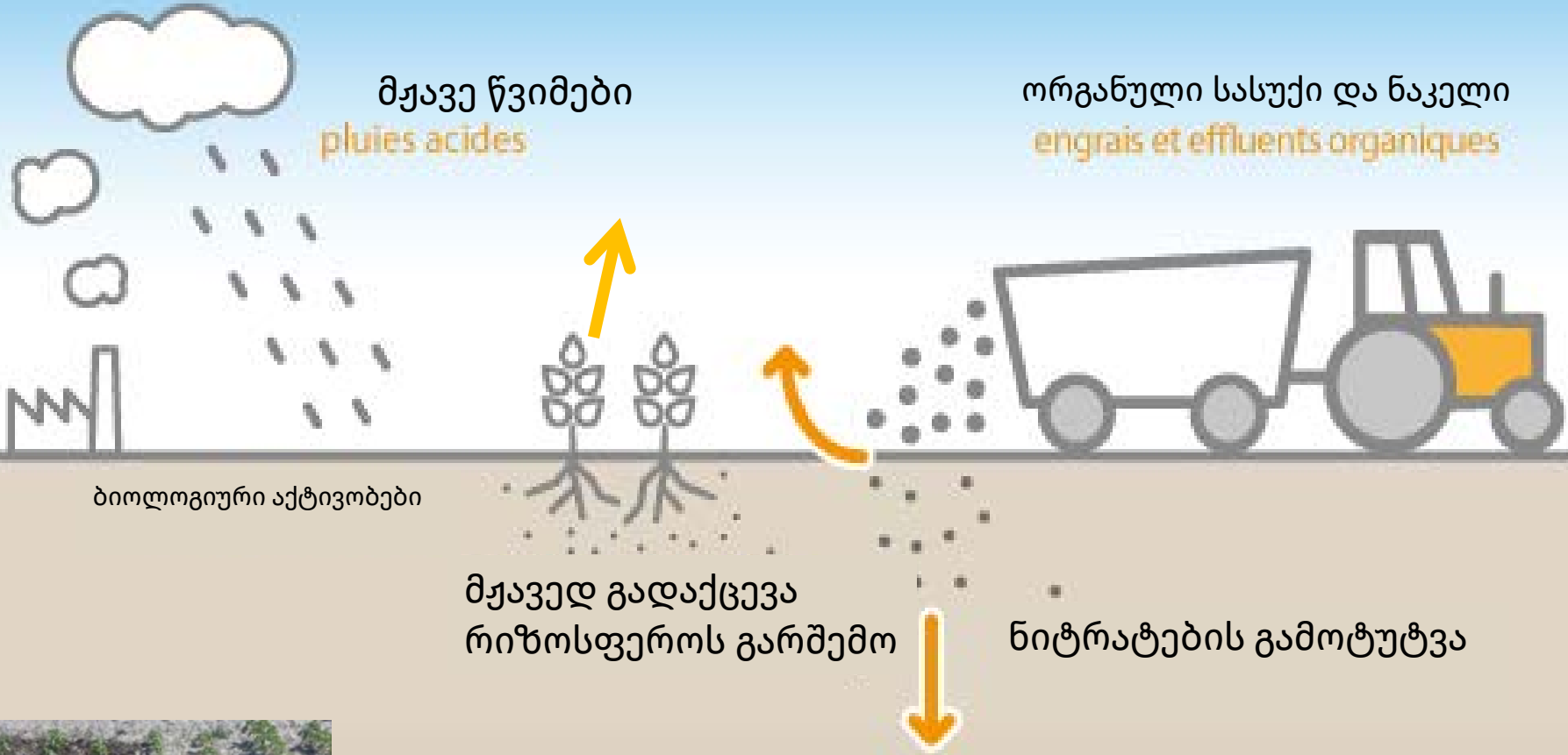
Légende : TF - Très Faible ; F - Faible ; N - Normal ; E - Elevé ; TE - Très Elevé

Etat de fertilité de votre parcelle





ნიადაგის მჟავიანობა



= კალციუმის ცვლილებები

ფიზიკური ხარისხი
Qualité physique

ბიოლოგიური ხარისხი
Qualité biologique

ნიადაგის სტრუქტურირება

Structuration du sol

Substrat énergétique
pour les organismes du sol

ენერგეტიკული ჯამი
Bilan énergétique

ეროზიის
წინააღმდეგ
ბრძოლა

ნიადაგის ორგანული
ნივთიერებები

მინერალური
ელემენტების რეზერვუარი

Rétention d'eau

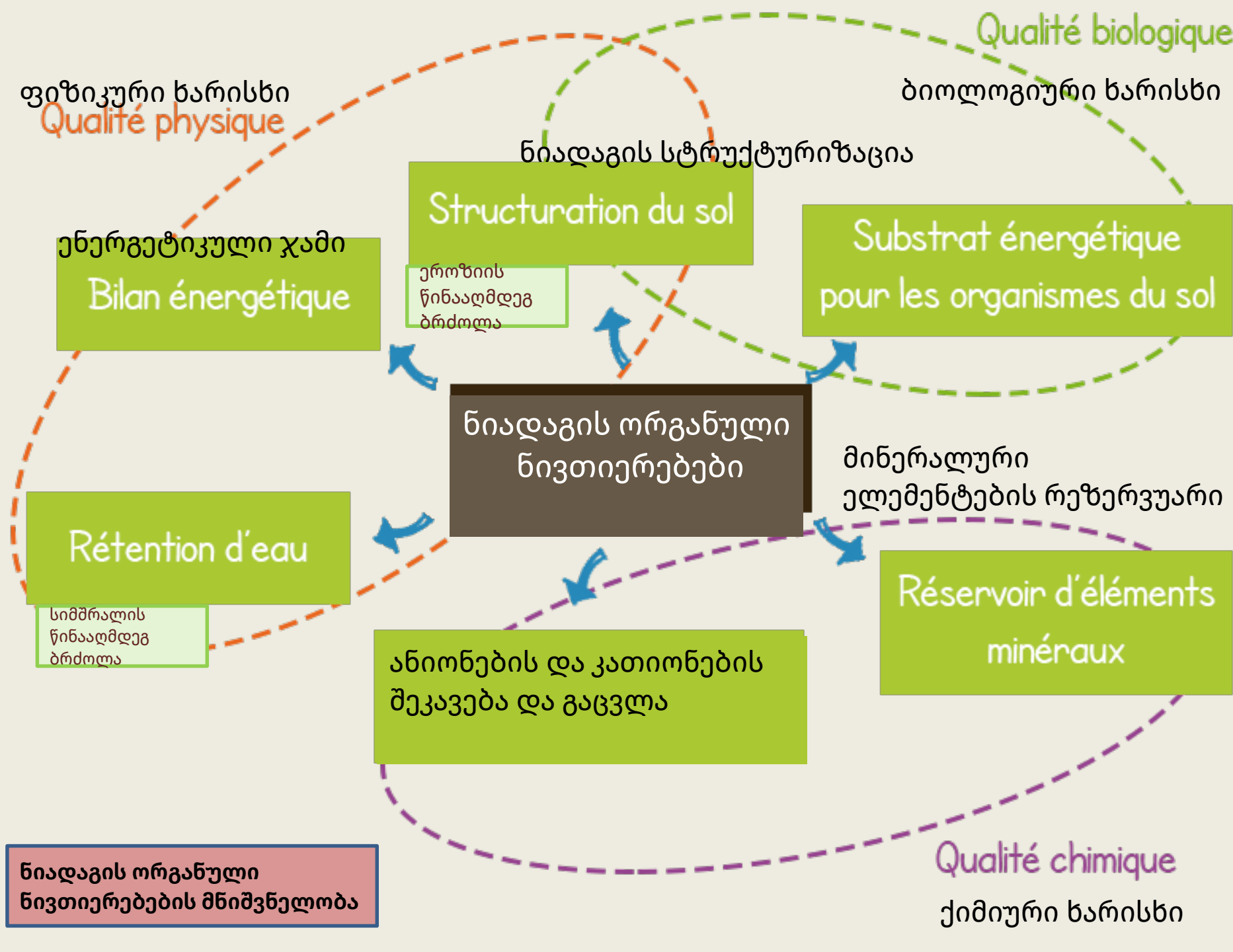
სიმშრალის
წინააღმდეგ
ბრძოლა

Réservoir d'éléments
minéraux

ანიონების და კათიონების
შეკავება და გაცვლა

ნიადაგის ორგანული
ნივთიერებების მნიშვნელობა

Qualité chimique
ქიმიური ხარისხი



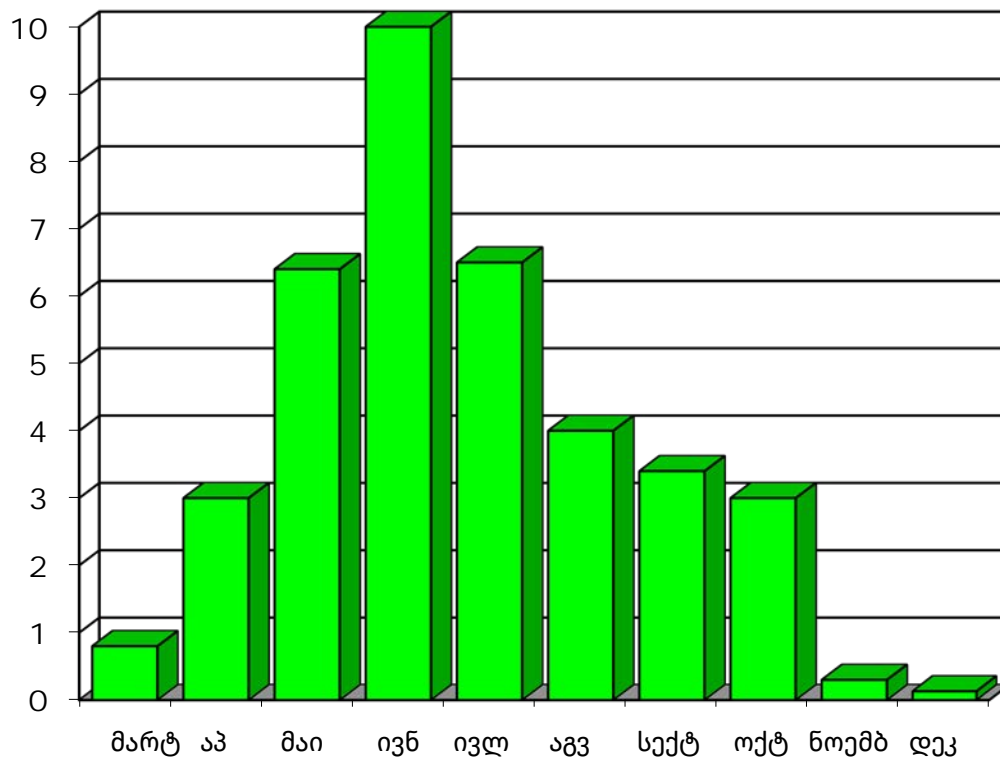


საქონლისა და ცხვრის ნაკელის შედარება (კვ/ტ ახალი პროდუქტი)

	მშრალი ნივთიერ ება	ორგანულ ი ნივთიერე ბა	N	P205	k20	CaO	MgO
ძროხის ნაკელის შემადგენლო ბა	200-დან 300-მდე	150-დან 250-მდე	5	3	6	7	2
ძროხის ნაკელი 20 ტ/ჰა	4000-დან 6000-მდე	3000-დან 500-მდე	100 15% ხელმისაწვდომი	60	120	140	40
ცხვრის ნაკელის შემადგენლობა	280	230	8	4	11	3	2
ცხვრის ნაკელი 20ტ/ჰა	5600	4600	160	80	220	60	40



ელემენტი აზოტი

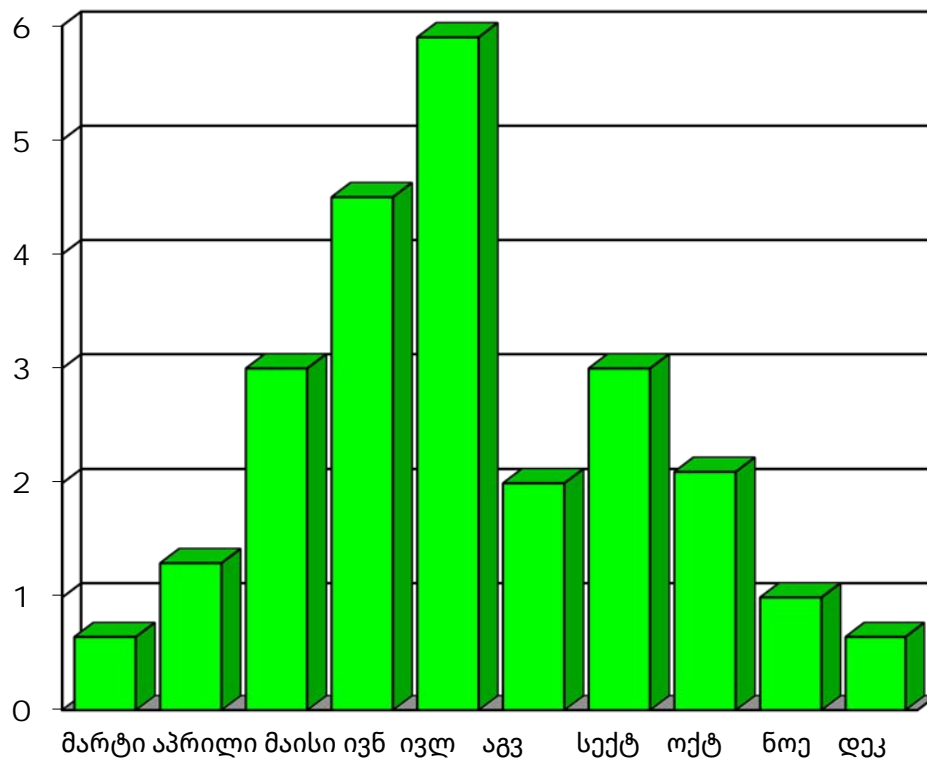


აზოტის მუდოვარეობა/
ხე გრ-ში/თვე

წლიური ჯამი: 40 გრ/ხე
100 ერთეული/ჰა



ელემენტი ფოსფორი

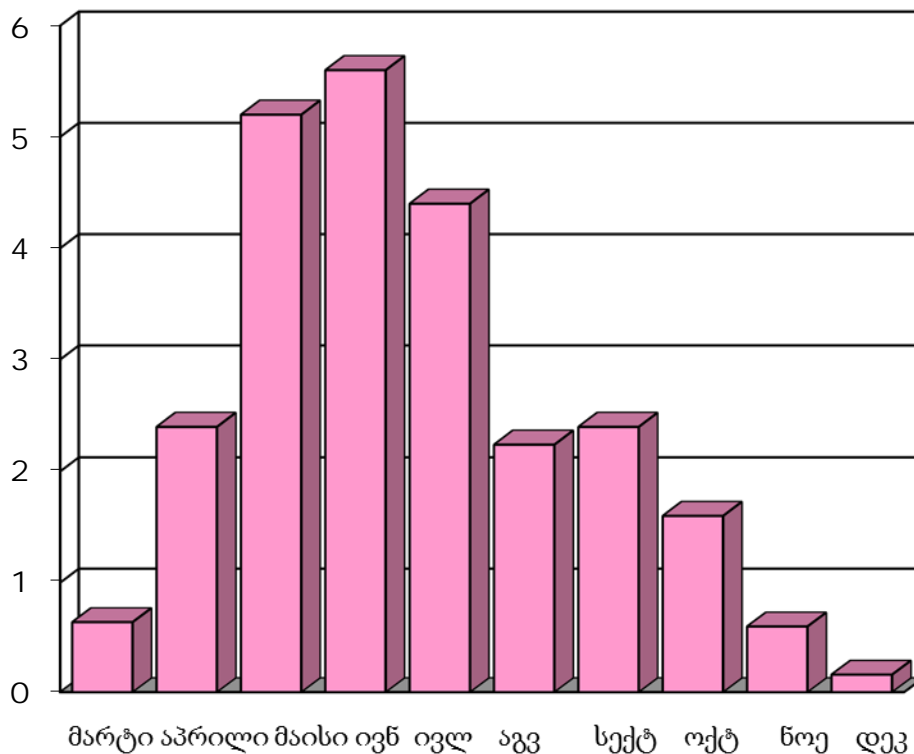


ფოსფორის
შემცველობა/
ხე გრ-ში/თვე

წლური ჯამი : 26 გრ/ხე
65 ერთეული/ჰა



ელემენტი კალიუმი

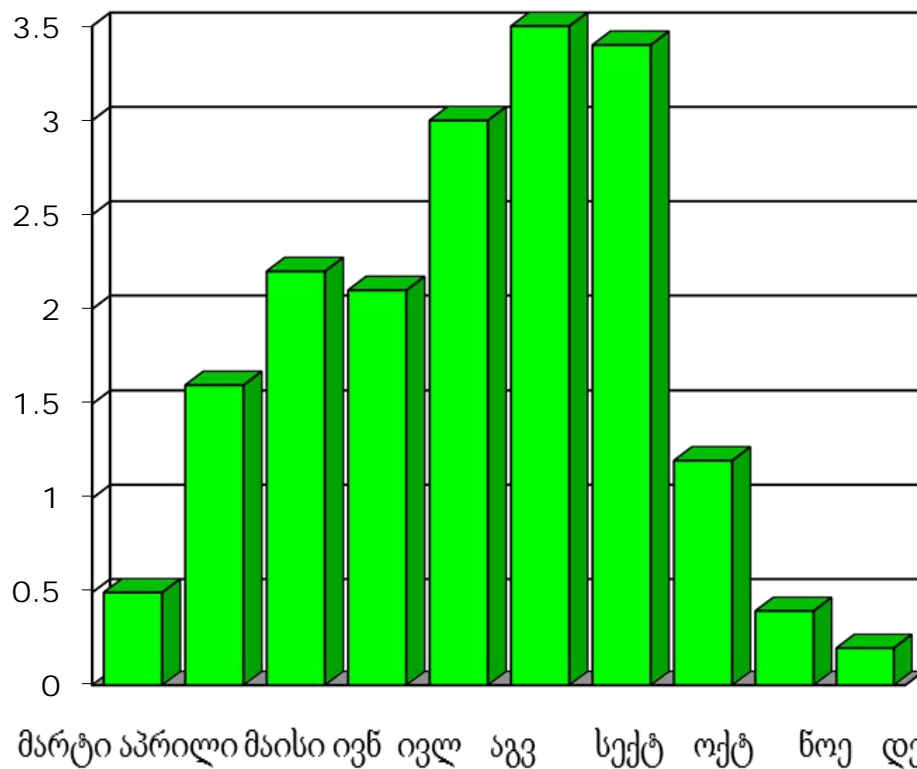


კალიუმის შემცველობა
გრ/ხე/თვე

წლიური ჯამი: 63 გრ/ხე
158 ერთეული / ჰა



ელემენტი მაგნიუმი

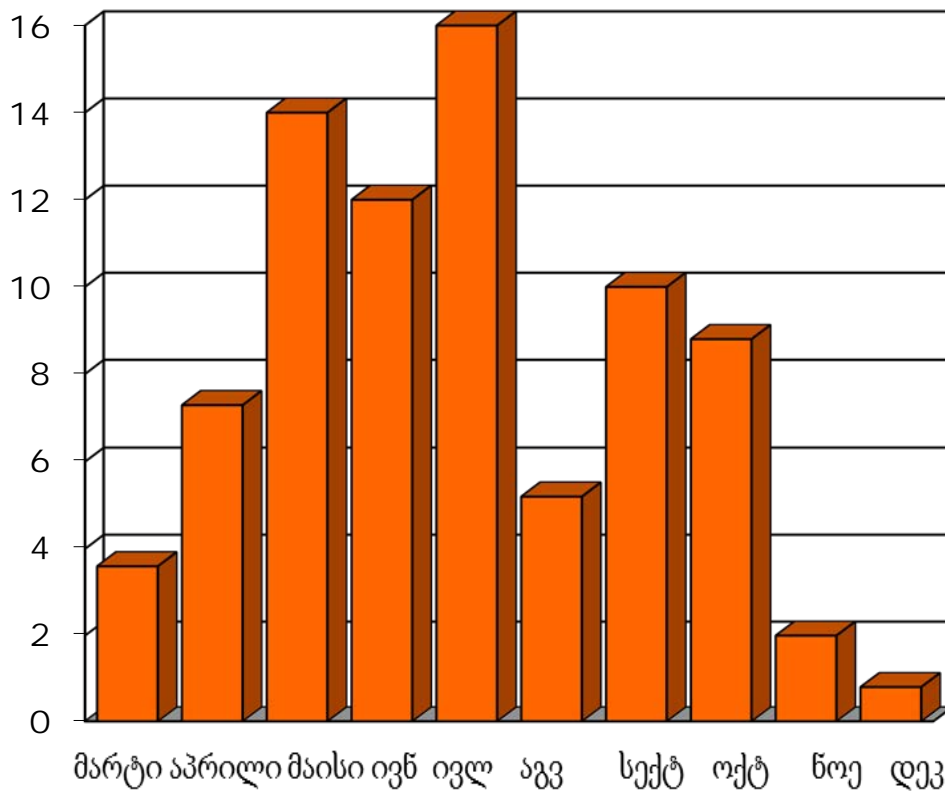


მაგნიუმის შენოვა
/ხე/გრ/თვე

წლიური ჯამი : 19 გრ/ხე
47.5 ერთეული/ჰა



ელემენტი კალციუმი



კალციუმის შემცველობა
ბე/გრ/თვე

წლიური ჯამი : 80 გრ/ხე
200 ერთეული/ჰა



ნაკელი/2 (რესტიტუცია) =
წლიური ჯამი : 40 გრ/ხე
100 ერთეული/ჰა



ფოთლისა და ნიადაგის მიერ შეწოვას შორის ეკვივლენტურობა

დევისის უნივერსიტეტის კვლევა (კალიფორნია)

ელემენტი	ფოთოლი	ნიადაგი
N	1 ერთეული	4 ერთეული
P	1 ერთეული	20 ერთეული
K	1 ერთეული	6 ერთეული
S	1 ერთეული	5 ერთეული
MG	1 ერთეული	75 ერთეული
Fe	1 ერთეული	100 ერთეული
Mn	1 ერთეული	30 ერთეული

მაგალითი: ფოსფორის ერთი ერთეულის მიწოდება ფოთლის გავლით (მეშვეობით) შეესაბამება ნიადაგიდან ფოსფორის მიწოდების 20 ერთეულს.



	ი	თ	მ	ა	მაი	ივნ	ივ	ა	სე	ო	ნ	ღ

B და Mg				X	X	X							განაყოფიერება
N-P-K					X	X	X						ზრდა
მაგნიუმის სულფატი						X	X	X		ყოველ 15 დღეში			ქლოროფილის სინთეზი
P					X	X	X		X	X			ნაყოფის ხარისხი
Ca				X	X	X	X	X					შენახვა bitter pit
შარღოვანა											X	X	დარუზერვება



განოყიერებული ირიგაციით მიწოდება

არ შეიძლება ფოსფორის და კალციუმის ერთად მიწოდება, გარდა იმ შემთხვევისა, როდესაც $Ph < 6$, უზრუნველყავით ორმაგ კორპუსიანი ტუმბო ან 2 ავზი



➤ მაისიდან აგვისტომდე მიწოდება უნდა იყოს დაახლოებით 15 კვირა

➤ დაიცავით ელემენტთა შორის თანაფარდობა





განოყიერებული ირიგაციით მიწოდება

	N	P205	K20	CaO	MgO
თანაფარდობა	1	0.58	1.16	0.87	0.38
მიწოდებული ელემენტები რაოდენობა (ერთეული/ჰა) Quantités d'éléments apportés (unités / ha) N 30 ბაზა	30	17.40	34.80	26	11.60
მიწოდებული ელემენტები რაოდენობა (ერთეული/ჰა) N 50 ბაზა	50	29	58	43.5	19

