

Др. Бранко Р. Пешић

О утицају креча на апсорбну моћ земљишта.

Амонијум и калијум минералних соли прелазе у земљишту из растворљивог у скоро нерастворљиво стање, али ипак подесно за исхрану биља. Тако су ове хранљиве материје, које се уносе у земљиште у облику ђубрива, склоњене од бескорисног изношења са водом дренаже и од штетног утицаја на коренов систем биља, што би се могло десити услед јаке концентрације раствора ових соли.

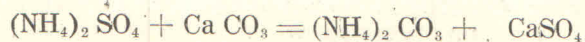
У обављању ове способности земљишта, познате под именом апсорбне моћи, и према амонијуму и према калијуму ступају у акцију исте реакције и исти конституанти земљишта учествују у обављању овога појава. Отуда и резултати истраживања са једним од ових алкалија имају релативну вредност и за другог, сем количина апсорбованих материја. Јер по Liebig-у (1) и Verker-у (2) калијум је најчешће апсорбован у већим количинама од амонијума; а по Демолон-у и Barbier-у (3) земљиште и према једном и према другом показује приближно исту апсорбну способност.

Апсорбна моћ земљишта према карбонатима ова два алкалија независна је од присутности креча. Сви су истраживачи у сагласности да земљиште према њима задржава исту апсорбну вредност у присуству као у потпуној отсуности калцијум карбоната. А о утицају овога земно-алкалија на остале минералне соли амонијума и калијума, које се поглавито уносе у земљиште у облику ђубрива, мишљења су подељена.

Brüstlein (4) потврђује резултате Way-a (5) да је само база соли амонијума апсорбована, а киселина остаје у раствору спојена поглавито са калцијумом и магнезијумом. Раствављање соли амонијума се зауставља када земљиште не може више да апсорбује ослобођени амонијак, па је раствор соли неутралан после као и пре додира са земљиштем. У растављању соли амонијума, калцијум као најобилнији земно-алкални карбонат узима првенство. Земљиште губи апсорбну моћ према овим солима јаким киселина ако је лишено свог калцијум карбоната. Закључке Brüstlein-a, после многобројних опита, потврђују Henneberg и Stehmann (6), Rautenberg (7), а тако исто и Liebig (8) долазе до истих резултата.

Апсорбовање амонијума из његових соли, изузимајући карбонат, обавља се, према напред изложеним радовима, на следећи начин:

Амонијумова со реагује на карбонате земљишта, поглавито на калцијум карбонат; из те реакције се ствара амонијум карбонат и со калцијума у којој је калцијум везан са ослобођеним анионом амонијумове соли. Реакција н. пр. амонијумовог сулфата, претстављена у формули, била би:



Амонијум карбонат, производ ове реакције, апсорбован је од земљишта као да је у томе облику унесен. А со калцијума, гипс у назначеном примеру, постепено растворена у течности земљишта, прелази у доње слојеве и на крају одлази са водом дренаже.

Ову реакцију соли алкалија са калцијум карбонатом не усвајају сви истраживачи. Демолон (9) је мишљења да је тешко претпоставити могућност ове реакције у земљишту. По њему би се ова способност земљишта могла са више вероватноће претпоставити као појав апсорпције са изменом јона у колоидним силикатима када је ова способност додељена само глини. По Р. de Mondesir-у (10) »калцијум карбонат не игра никаву улогу у растављању соли алкалија. Калцијум није потребна база са којом треба да се замене оне што их земљиште апсорбује. По жељи се може једна или друга база апсорбовати на месту других«. Радови Van Bemmelen-а (11), Ramann-а, Wiegner-а приписују апсорбну способност земљишта својству зеолитних силиката за разменом база. Parker (12) мисли да присуство база, као калцијума, магнезијума, калијума, које се налазе у раствору са земљом мућканих соли алкалија, не произлази услед директне хемиске реакције ових соли на силикату земљишта; њихово присуство је без сумње резултат реакције селективном апсорпцијом ослобођене киселине на минералне саставне делове земљишта. Vincent и Herviaux (13) износе слично мишљење. Апсорпција калијумових соли је праћена њиховим растављањем: колоиди земљишта фиксирају калијум, а ослобођена киселина или реагира на базе, првенствено на калцијум хумата, карбоната и силиката, или је оставши слободна такође апсорбована. Из овога излази да не постоји никаква тесна веза између апсорбованог калијума и присутног креча. Petit (14), из резултата истраживања да шумско земљиште и каолин, и ако су лишени креча и показују киселу реакцију, ипак апсорбују амонијум из амонијум сулфата, износи мишљење да је апсорбна способност земљишта независна од присутности креча.

Ова супротна мишљења о утицају креча на апсорбну моћ земљишта не служе корисно пољопривредној пракси. Јер ако се погрешно усвоји да је калцијум карбонат непотребан у обављању ове способности земљишта, свака примена амонијумових и калијумових ђубрива остаје бескорисна у земљишту лишеном креча. И обрнуто, ради доброг функционисања апсорбне моћи, излишно је уносити креч у земљиште у коме га нема, ако заиста не узима никакав удео у обављању ове способности. Корисно би било, дакле, за пољопривредну праксу правилно схватити питање: да ли калцијум карбонат има утицаја на апсорбну моћ земљишта, и да ли је утицај овога земно-алкалија подређен својој количини. У овоме смислу сам поставио опите.

Постављање опита. Земљишта различитог садржаја у калцијум карбонату стављена су под исте услове у опит са 1/10 молекуларним раствором амонијум сулфата. Да би се проверила претпоставка апсорбне способности земљишта без утицаја калцијум карбоната, узета су у опит земљишта или која га по својој природном

саставу не садрже или којима је хемиским путем одузет. А да би се увидела стварност супротне претпоставке, паралелно са прошлим, вршена је друга серија опита са једном изменом што је овде био присутан калцијум карбонат: у земљиштима која га садрже остао је не уништен, а у онима која су лишена или га садрже у малим количинама уношен је хемиским путем. Напоследку је истраживан утицај променљивих количина калцијум карбоната на јачину апсорбне способности земљишта. Ради тога је са истим земљиштима, али доведенима на разне степене садржаја у калцијум карбонату, постављена и трећа серија опита.

Одузимање калцијум карбоната. Потпуно и делимично одузимање калцијум карбоната вршено је испирањем земљишта хлороводоничном киселином разне јачине. После ништења карбоната земљиште је испирано водом до потпуног издвајања преостале киселине и створене соли калцијума. На декалцифисана земљишта, пошто су исушена на обичној температури и пошто им је одређен преостали калцијум карбонат, вршени су жељени опити.

Уношење калцијум карбоната вршено је помоћу раствора калцијум бикарбоната, који је справљен по упутима Mac Lennan-a (15). Да би се преципитирао калцијум на земљишне честице у финоме стању, у облику карбоната, довољно је ставити раствор бикарбоната у додир са земљиштем. Ако је земљиште киселе реакције и сиромашно у калцијум карбонату оно ће апсорбовати извесну количину из раствора бикарбоната. А ако је већ засићено у калцијум карбонату, кроз смешу земљишта и раствора пропуштен је инертан ваздух, који издваја угљендиоксид. Са губљењем угљендиоксида бикарбонат прелази у карбонат. Карбонат се таложи и, непрестаним мућкањем смеше, равномерно раздељује у целој маси земљишта. Преостали раствор бикарбоната напоследку је декантиран, земљиште је сушено неколико дана на слободном ваздуху и затим узето у опит.

I. СЕРИЈА ОПИТА.

Апсорбна моћ земљишта без присуства калцијум карбоната.

1. Земљишта природно лишена калцијум карбоната.

Једно шумско земљиште (I) и два пољопривредна: песковито (II) и глиновито (III), која су потпуно лишена калцијум карбоната и по методи Veitch показују киселу реакцију, узета су у опит. 100 грама ових земљишта апсорбовала су из 200 cm^3 1/10 моларног раствора амонијум сулфата следеће количине амонијума:

	NH_4 апсорбован гр.
Шумско земљиште (I)	0,042
Песковито " (II)	0,038
Глиновито " (III)	0,067

2. Земљишта којима је одузет калцијум карбонат. Једно песковито земљиште (IV) слабог садржаја (0,77%) и једно глиновито (V) још сиромашније у калцијум карбонату (0,22%), после потпуне декалцификације помоћу хлороводоничне киселине, апсорбовала су под горе наведеним условима опита следеће количине амонијума:

	NH_3 апсорбован гр.
песковито земљиште (IV)	0,018
глиновито " (V)	0,043

Супротно мишљењу неких истраживача (Brüstlein и др.), да земљишта испирана са хлороводоничном киселином губе апсорбну моћ, резултати изведених опита слажу се са супротивним мишљењем других (Petit и др.). Из њих се види да су се и земљишта природно лишена калцијум карбоната (I, II, III) и земљишта испирана са хлороводоничном киселином (IV, V) показала способна да апсорбују амонијум из соли амонијум сулфата. Демолон и Barbier (16) су исто тако увидели да земљишта природно лишена калцијум карбоната апсорбују калијум из раствора калијум сулфата. Они ову способност киселих земљишта приписују тежњи колоида за обогаћивањем катјонима, јер колоиди имају особину да размењују Н јоне са катјонима соли алкалија.

II. СЕРИЈА ОПИТА.

Апсорбна моћ земљишта у присуству калцијум карбоната.

1. Земљишта у која је унесен калцијум карбонат, која га у својој саставу нису имала.

У шумско (I), песковито (II) и глиновито (III) унета је извесна, приближно једнака, количина калцијум карбоната. Седам дана после овога уношења, 100 грама земљишта апсорбовали су амонијума:

	Ca CO_3 унешен гр.	NH_3 апсорбован гр.
Шумско земљиште (I)	0,36%	0,070
песковито " (II)	0,34%	0,080
глиновито " (III)	0,37%	0,0124

2. Земљишта која по својој саставу садрже калцијум карбонат.

Песковито (IV) и глиновито земљиште (V), у прошлој серији опита испирана са хлороводоничном киселином, сада стављена у опит у природном стању, дакле у присуству свога саставног калцијум карбоната, апсорбовала су амонијум:

	Са CO_2 саставни гр.	NH_3 апсорбов. гр.
Песковито земљ. (IV.)	0,77%	0,054
Глиновито „ (V.)	0,22%	0,166

Када се резултати ових истраживања упореде са оним из прве серије опита, примећује се знатна разлика апсорбне моћи једнога истога земљишта. Ова би се разлика могла узети као утицај једино променљивог фактора у овим опитима, калцијум карбоната. Јер његовим уношењем у земљишта у којима га није било (I, II, III) апсорбна моћ је скоро удвостручена, а ништењем у земљиштима која га имају (IV, V) величина апсорбне моћи опадала је за $\frac{2}{3}$ до $\frac{3}{4}$. Пошто капацитет апсорбне способности расте са садржајем разменљивог Са јона излази да је размена Са јона са катјонима соли алкалија лакша него размена Н јона.

III. СЕРИЈА ОПИТА.

Апсорбна моћ земљишта у присуству различитих количина калцијум карбоната.

1. Додавање разних количина калцијум карбоната у земљишта која га не садрже.

У шумско (I), песковито (II) и глиновито зем. (III) променљивим дејством раствора калцијум бикарбоната, унесено је више различитих количина калцијум карбоната. Седам дана после овога припремања земљишта истраживана је њихова апсорбна моћ, која се показала:

	Са CO_2 унешен	NH_3 апсорбов. гр.
Шумско земљиште (I)	0,36%	0,070
„ „	0,48%	0,074
„ „	0,95%	0,078
Песковито земљ. (II)	0,20%	0,072
„ „	0,34%	0,080
Глиновито земљ. (III)	0,37%	0,124
„ „	0,43%	0,143

2. Одузимање и додавање разних количина калцијум карбоната у земљишта која га садрже.

С једне стране постепеним издвајањем и с друге постепеним додавањем калцијум карбоната, песковито (IV) од 0,77%, глиновито (V) од 0,22%, и кречно-глиновито земљиште (VI) од 4,80% саставног калцијум карбоната доведена су на разне степене садржаја у овоме земно-алкалију. Седам дана после овога, на исушена земљишта, пошто им је претходно одређен преостали или унесени калцијум карбонат, одређивања је апсорбна способност, која је била:

		Са CO_2	NH_4 апсорбов.
Песковито земљиште IV.	после издвајања	0,19%	0,035
	"	0,32	0,047
	"	0,52	0,050
	"	0,59	0,051
	"	0,75	0,054
	саставни	0,77	0,055
Глиновито земљ. (V.)	после додавања	1,5	0,056
	"	2,6	0,069
	"	3,1	0,09
	после издвајања	0,03%	0,133
	"	0,07	0,158
	"	0,11	0,160
Кречно-глиновито (VI.)	"	0,14	0,164
	"	0,19	0,165
	саставни	0,22	0,166
	после додавања	0,44	0,168
	"	1,45	0,170
	после издвајања	0,5 %	0,190
Кречно-глиновито (VI.)	"	0,58	0,191
	"	0,72	0,190
	"	0,80	0,190
	"	1,10	0,192
	саставни	4,80	0,190
	после додавања	5,40	0,191
"	6,10	1,190	

Из резултата ових истраживања види се какав су утицај имале променљиве количине калцијум карбоната на јачину апсорбне моћи испитиваних земљишта.

Земљишта која су лишена креча (I, II, III) задобијају у толико већу апсорбну способност у колико им се додаје већа количина калцијум карбоната. Међутим, ово повећање апсорбне моћи зауставља се и уношење нових количина калцијум карбоната остаје без утицаја. Земљишта која су сиромашна у кречу (IV, V) мењају јачину своје апсорбне способности са сваком изменом овога земно-алкалија: његовим делимичним издвајањем апсорбна моћ пада, а уношењем расте до извесних граница, зауставља се и остаје непромењена под утицајем ново унесених количина. Земљиште богато у кречу (IV) не мења своју апсорбну способност ни додавањем ни делимичним одузимањем калцијум карбоната.

Из овога излази да свако испитивано земљиште извршује максимум своје апсорбне моћи под утицајем извесне, одређене количине калцијум карбоната. Затим се види, да постигнути максимум апсорбне способности остаје непромењен уношењем нових количина кал-

цијум карбоната. Супротно овоме Vincent и Herviaux (13) су нашли да једно земљиште, од $5,1\%$ саставног калцијум карбоната доведено на $8,12\%$ и $16,48\%$, услед засићености у кречу губи апсорбну способност према калијуму из његових соли. А Liebig налази да уношење креча у једно земљиште које је већ богато у њему не утиче на промену апсорбне способности.

Из резултата ових истраживања о утицају креча на апсорбну способност земљишта могао би се учинити овај

ЗАКЉУЧАК:

Земљишта која у свом саставу не садрже креч имају слабу апсорбну способност. Додавањем креча ова способност им се знатно увећава. Али утицај креча долази до свог потпуног изражаја када се налази у извесној количини која је знатно већа од апсорбованог алкалија.

Из овога следује практичан закључак: Да би се у земљиштима која услед недостатка креча имају слабу апсорбну моћ отклонила опасност губљења амонијумових и калијумових ђубрива, треба им пре уношења ових, додавањем креча, повећати апсорбну моћ.

Bibliografija

1. Annalen der Chemie und Pharmacie, CV, 1858, S. 1.
2. The Journal of the Royal Agricultural Society of England I, 1865, 313.
3. C. R. des sceances de l'Academie des Sciences, 1927, p 149.
4. Boussingault, Agronomie, Chimie Agricole, Physiologie, t. IV, p 315.
5. Journal of the Royal Agricultural Society of England, XI, 1850, 313.
6. Annalen der chemie und Pharmacie, CVII, 152.
7. R. Sachsse, Lehrbuch der Agriculturchemie, 1888, 176.
8. Annalen der chemie und Pharmacie, CV, 1858, 109.
9. C. R. Sceances de l'Academie des Sciences, 1926, 1235.
10. Th. Schloezing: Precis de chimie Agricole, 134.
11. Die Landwirt. Versuchs- Stationnen, 1888, 35—72.
12. Annales de la Science Agronomique, 1914, 163.
13. Annales de la Science Agronomique, 1928, 335.
14. Annales de la Science Agronomique, 1921, 1.
15. Annales de la Science Agronomique, 1919.
16. Annales de la Science Agronomique, 1927, 341.