

**DONNING FIZIK -KIMYOVIY XOSSALARINING MAHSULOT
UNUMDORLIGI VA SIFATIGA TA'SIRI****Ravshanov Bobomurat Choriyevich**

Toshkent kimyo texnologiya instituti Yangiyer filiali Noorganik moddalar kimyoviy
texnologiyasi fakulteti o'qituvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7370577>

Annostatsiya. O'zbekistonda faqat so'nggi yillarda yuqori darajada sodali suv bilan sug'orish qo'llanila boshlandi, ammo bu minglab gektar qishloq xo'jaligi erlarining unumdorligini pasayishiga olib keldi. Shunday qilib, ushbu tadqiqot tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarini va ekinlar hosildorligini yaxshilaydigan tuzatish sifatida gipsning turli xil stavkalari va o'lchamlari samaradorligini baholash uchun mo'ljallangan. Muolajalar ikkita gips granulasining o'lchamidan (1-10 mm va b1 mm) iborat bo'lib, ikkita qo'llash usuli (sug'orish suviga gips qo'shish va uni tuproq bilan aralashtirish) uchta tuproqqa qo'llaniladigan gips darajasida, ya'ni 50%, Gipsga bo'lgan ehtiyojning 75% va 100% (GR). Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, gipsni qo'llash tuproqning sho'rланishi va gidravlik o'tkazuvchanligini oshirdi, ammo natriyning adsorbsiya nisbati (SAR) va pH ni pasaytirdi. Dag'al gipsda bug'doy hosildorligining o'sishi mayda gipsga qaraganda ko'proq bo'ldi, lekin ko'pchilik tuproq va o'simlik parametrlari bo'yicha mayda va qo'pol gips o'rtasidagi farq GR darajasi bo'yicha umuman ahamiyatli emas edi. Qurg'oqchilik sharoiti gipsning tuproq va o'simliklarga ta'sirini kamaytirishi aniqlandi, chunki qurg'oqchilik yilida oddiy yilga nisbatan bug'doy hosildorligi 10% ga kamaygan.. Barg to'qimalarida Ca:Na va K:Na nisbatlarini ham oshirib, hosildorlikka ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Nihoyat, fermerlarga 100% GR miqdorida qo'pol gipsni qo'llash orqali sodali tuproqni qayta ishlash tavsiya etildi, chunki bu sodali tuproqni melioratsiya qilishning tejamkor usuli hisoblanadi.

Kalit so'zlar: Gips, Sodali tuproqlar, Tuproqning meliorativ holati, Bug'doy.

**ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ**

Аннотация. В Узбекистане только в последние годы введено орошение сильнощелочной водой, но это привело к снижению продуктивности тысяч гектаров сельскохозяйственных угодий. Таким образом, это исследование было разработано для оценки эффективности различных норм и размеров гипса в качестве добавки, улучшающей физико-химические свойства почвы и урожайность. Обработка состояла из двух размеров гипсовых гранул (1-10 мм и β1 мм) и двух методов внесения (добавление гипса в поливную воду и смешивание его с почвой) при трех уровнях внесения гипса в почву, либо 50%, либо 75%. и 100% потребность в гипсе (ГР). Результаты исследования показали, что внесение гипса повышало засоление и гидравлическую проводимость почвы, но снижало коэффициент адсорбции натрия (SAR) и pH. Рост урожайности пшеницы был выше в крупнозернистом гипсе, чем в мелкозернистом, но по большинству параметров почвы и растений разница между мелкозернистым и крупнозернистым гипсом в целом была аналогична уровню ГР, не была значимой. Было обнаружено, что засушливые условия уменьшают воздействие гипса на почву и растения, поскольку урожайность пшеницы снизилась на 10% в засушливый год по сравнению с обычным годом. Наконец, фермерам было рекомендовано рекультивировать натриевую почву

путем внесения крупнозернистого гипса со 100% GR, поскольку это экономически эффективный метод рекультивации натриевой почвы.

Ключевые слова: гипс, солонцовые почвы, мелиорация, пшеница.

INFLUENCE OF PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF GRAIN ON PRODUCT PRODUCTIVITY AND QUALITY

Abstract. In Uzbekistan, only in recent years has irrigation with highly alkaline water been introduced, but this has led to a decrease in the productivity of thousands of hectares of agricultural land. Thus, this study was designed to evaluate the effectiveness of different rates and sizes of gypsum as an amendment that improves soil physicochemical properties and crop yield. The treatments consisted of two gypsum granule sizes (1-10 mm and $\beta 1$ mm) and two application methods (adding gypsum to irrigation water and mixing it with the soil) at three levels of gypsum applied to the soil, either 50%, 75% and 100% of the need for gypsum (GR). The results of the study showed that gypsum application increased soil salinity and hydraulic conductivity, but decreased sodium adsorption ratio (SAR) and pH. Growth of wheat yield was greater in coarse gypsum than in fine gypsum, but for most soil and plant parameters, the difference between fine and coarse gypsum was generally similar to GR level. was not significant. Drought conditions have been found to reduce the impact of gypsum on soil and plants, as wheat yield decreased by 10% in a drought year compared to a normal year. showed. Finally, farmers were advised to remediate sodic soil by applying coarse gypsum at 100% GR as it is a cost-effective method of reclamation of sodic soil.

Keywords: Gypsum, Sodic soils, Soil reclamation, Wheat.

Kirish

Tuproqning sodali suvdan foydalanish natijasida degradatsiyasi qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil hududlarda sug'oriladigan dehqonchilik uchun katta xavf tug'diradi. Ishqorli suv bilan sug'orish tuproqning ishqoriyligi va sodligining oshishiga olib keladi, bu esa tuproqning fizik xususiyatlariga qobiq va past o'tkazuvchanlik va infiltratsiya tezligiga salbiy ta'sir qiladi. Shuning uchun sodali tuproqlar o'simliklarning o'sishiga zararli ta'sir ko'rsatadi (Qadir va Oster, 2004). Tuz bilan ta'sirlangan tuproqlar O'zbekistonda, xususan, mamlakatning janubi-g'arbiy qismida (Fors viloyati) ekinlarni etishtirishni cheklaydigan eng muhim abiotik stresslardan biridir. Mamlakatning bu qismi qishloq xo'jaligining asosiy markazi bo'lib, O'zbekiston umumiy qishloq xo'jaligi mahsulotlarining qariyb 11 foizini ishlab chiqaradi (Fars qishloq xo'jaligi tashkiloti hisoboti, 2010). Qizig'i shundaki, bu mahsulotning qariyb 70% sug'oriladigan dalalardan olinadi, Farsdagi deyarli barcha qishloq xo'jaligidagi sho'rlanish muammolari sug'oriladigan erlar bilan bog'liq. Farsda sho'rlangan suv uzoq vaqtdan beri qishloq xo'jaligi ekinlarini etishtirishda qo'llanilgan, ammo so'nggi yillarda yuqori sodali suv bilan sug'orish amalga oshirilgan, bu esa minglab gektar qishloq xo'jaligi erlarining hosildorligini pasayishiga olib kelgan. Hosildorlikning uzoq muddatli pasayishiga yo'l qo'ymaslik uchun sho'r yoki sodali suvni to'g'ri boshqarish kerak (Rhoades va boshqalar, 1992). Sho'rlangan-natriy tuproqlarning meliorativ holati almashinadigan Na ning ko'p qismini olib tashlashni va ildiz zonasida uning o'rnini kaltsiy ioniga almashtirishni talab qiladi (Abrol va boshqalar, 1988). Kimyoviy o'zgarishlar uzoq vaqtdan beri sodali tuproqlarning melioratori sifatida tan olingan (Qadir va boshqalar, 2001). Ushbu tuzatishlarning ko'pchiligi gips (Blum va boshq., 2011; Choudhary va boshq., 2004; Mitchell va boshqalar, 2000; Rhoton va McChesneya, 2011), sulfat kislota (Zia va

boshq., 2006), oltingugurt (Scherer, 2001), pirit (Singh va boshq., 2010), alyuminiy sulfat va kaltsiy xlorid (Abrol va boshq., 1988) tuproqning namligini yaxshilashda samarali ekanligi aniqlangan . Yuqorida qayd etilgan tuzatishlardan, xususan, gips AQSh va Evropa mamlakatlarida 250 yildan ortiq qishloq xo'jaligi tuproqlarida qo'llanilgan (Chen va Dik, 2011). Biroq, har xil turdagi tuzatishlarni qo'llash O'zbekistonda keng tarqalgan amaliyot emas, chunki katta hajmdagi sug'orish uchun sodali suvdan foydalanish yaqinda ishlab chiqilgan. Gips cho'kindi jins bo'lib, odatda qalin to'shak yoki qatlamlarda joylashgan. Qishloq xo'jaligi gipsini yaxshilab maydalash kerak, shuning uchun uning deyarli 80% 1 mm elakdan o'tadi (Ali va Kahlown , 2000). Gipsni maydalash iqtisodiy jihatlarni o'z ichiga oladi, chunki mayda zarrachalarga silliqlash uni qimmatroq qiladi. Sug'orish uchun sho'r suvdan foydalanilganda, 16 ko'zli gips (1,19 mm) sodali tuproqlarni juda samarali tarzda tiklashi mumkinligi aniqlandi.

Materiallar va uslublar

Dala tajribasi 2007–2010 yillarda Farsning Marvdasht tekisligida (dengiz sathidan o'rtacha 1659 m balandlikda 29° 59' shim. va 52° 36' shiy.) joylashgan Ramjerd tuproq turkumida o'tkazildi. Iqlimi yarim qurg'oqchil, yillik o'rtacha harorati 15,5 °C va yillik o'rtacha yog'in miqdori 350 mm. Yomg'irning 84 foizi kuz va qishda (dekabrdan martgacha) tushadi. Sug'orishning asosiy manbai er osti suvlari (taxminan 60%). Bu yerlarda ekiladigan asosiy ekinlar bug'doy, arpa, sholi, makkajo'xori, beda va yozgi sabzavotlardir. Potensial bug'lanish yiliga 1800 mm. Tuproq taksonomiyasiga ko'ra (Tuproq Survey Staff, 1999), tekshirilayotgan tuproq karbonat , termik, tipik kaltsikserepts deb tasniflangan . Bu yaxshi drenajlangan (suv sathi 10 m dan past) loyli loy tuproq edi, ECe 3,42 dSm⁻¹, to'yingan pasta pH 9,11, SAR 24, kation almashish sig'imi (MSK) 17 smole kg⁻¹ . tuproq, massa zichligi 1,5 Mg m⁻³, gil miqdori 34,4%. Sug'orish suvining tarkibi .

Natijalar va muhokama

Tuproq pH

Turli xil davolash usullari ta'sir ko'rsatgan o'rganilgan yillardagi turli xil chuqurlikdagi tuproq pH. Sodali suv bilan sug'orish tuproqning o'rtacha pH qiymatini sezilarli darajada oshirdi. 0-30 sm qatlamda o'zgartirilmagan uchastkalarda maksimal o'rtacha pH (9,08) qayd etilgan. Nozik gipsni 50% GR miqdorida qo'llash tuproqning o'rtacha pH darajasini nazorat uchastkasidagiga nisbatan sezilarli darajada pasaytirdi (0,92 birlik). 75% va 100% GR (ya'ni, 1,11 va 1,2 birlik) da tuproq pH ning yanada sezilarli pasayishi kuzatildi. Xuddi shunday, gips bilan ishlov berilgan uchastkalar tuproqning o'rta (30-60 sm) va pastki (60-90 sm) qatlamlarida tuproq pH qiymatini pasaytiradi. Shu bilan birga, bu ikki qatlamda tuproq pH qiymatining pasayishi kattaligi mos keladigan gips miqdori uchun kamroq edi. Shuni ta'kidlash kerakki, tuproqning pH darajasiga nisbatan qo'pol va mayda gipsning bir xil darajasi o'rtasidagi farq har bir tuproq chuqurligida ahamiyatsiz edi. Sodali tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash uchun gips ishlatilganda pH ni pasaytirishning bir qancha mexanizmlari ishtirok etadi. Kaltsiy ionlari bikarbonat bilan reaksiyaga kirishib, kaltsitni (CaCO₃) cho'ktirib, tuproq eritmasida protonlarni (H⁺) chiqaradi, ular gidroksid ionlarini (OH⁻) neytrallaydi va tuproq pH darajasini pasaytiradi. Almashuvchan Na ham kamayadi, bu esa, o'z navbatida, gidroksidlarni hosil qilish uchun gilning gidrolizini kamaytiradi (Ahmad va boshq., 2006). Suv bilan gips (WAG) bilan ishlov berish orqali tuproq pH qiymatining sezilarli pasayishiga erisha olmaslik sug'orish suvida mavjud bo'lgan ishqoriy anionlarga nisbatan Ca ning etarli emasligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Suv bilan qo'llaniladigan gipsning past darajasi suv sifatiga va tuproq yuzasiga ozgina

ta'sir qilishi kutilmoqda. Biroq, Ziya va boshqalar. (2006) quruq hududlarda sug'oriladigan guruchni saqlab qolish uchun suvda qo'llaniladigan o'zgartirishlar unumdorlik xavfini yumshatish uchun iqtisodiy emasligini ko'rsatdi. Shunday qilib, yuqori sodali tuproqlar odatda gipsni tuproqqa qo'shish orqali qayta tiklanishi kerak.

Bug'doy hosili

Tajribaning turli yillarida sodali suv bilan sug'orish va gips qo'llash ta'sirida bo'lgan bug'doy donining hosildorligi. Bizning topilmalarimiz shuni ko'rsatdiki, muolajalar bug'doy hosilini oshirishda muvaffaqiyatli bo'lgan. Past, o'rta va yuqori miqdordagi mayda gipsda bug'doy donining o'rtacha miqdori mos ravishda 46%, 63% va 73% ga oshdi. Don hosildorligining mos ravishda o'sishi qo'pol gips uchun 60%, 76% va 89% ni tashkil etdi. Eng muhimi shundaki, gipsning ta'siri vaqt o'tishi bilan pasayganligi aniqlandi, chunki barcha davolash usullarida g'alla hosildorligi birinchi yilda ketma-ket ikki yilga qaraganda eng yuqori bo'lgan. Yog'ingarchilik ko'p bo'lgani uchun ikkinchi yildagi don hosildorligi ikkinchi yilga qaraganda bir oz ko'proq bo'ldi, ammo o'sish statik jihatdan ahamiyatli emas edi. Sug'orish suviga gips qo'shilishi bilan bug'doy donining hosildorligi o'sishi tajribaning turli yillarida nazoratga nisbatan 1,5% dan 4,5% gacha bo'lgan. WAG uchastkalarida sug'orish suvidagi kaltsiy kontsentratsiyasi 3,2 meq L⁻¹ ni tashkil etdi. Umuman olganda, 16300 m³ ga⁻¹ sug'orish suvi qo'llanilganda, tadqiqotning 3 yilida uchta vegetatsiya davrida tuproqqa 4486 kg gips qo'shilgan. Gipsning bu miqdori tuproq GR (25 Mg ga⁻¹) bilan solishtirganda ahamiyatsiz. Joriy tadqiqotda bug'doy hosildorligining yaxshilanishini gipsning SARni pasaytirishda hamda ozuqaviy muvozanatni yaxshilashda meliorativ ta'siri bilan izohlash mumkin.

Hosildorlik komponentlari

Nazorat uchastkasida umumiy biomassa 4060 kg ga⁻¹ ga teng bo'lib, WAG bilan ishlov berishda 4633 kg ga⁻¹ hosil olindi. Tuproqqa qo'llaniladigan gipsli uchastkalarda yuqori biomassa qayd etildi. 50% GR miqdorida mayda gipsli uchastkalarining biomassasi 5970 kg ga⁻¹ ni tashkil etdi, bu 75% va 100% GR yuqori gips miqdori bilan 6830 va 7080 kg ga⁻¹ ga ko'tarildi. Dag'al donli gips uchun mos keladigan biomassalar 6590, 7370 va 7710 kg ga⁻¹ ni tashkil etdi va o'sish darajasi har bir gips darajasida sezilarli darajada farq qildi. Tajriba davomida turli darajadagi gipsning biomassaga foydali ta'siri mayda uchun 36%, 56% va 61%, qo'pol gips uchun 50%, 68% va 76% ni tashkil etdi. Shuningdek, gipsni suvga yoki tuproqqa qo'llash natijasida o'simliklarning zichligi o'sishi kuzatildi. Eng past o'simlik zichligi o'zgartirilmagan (122 o'simlik m⁻²) va WAG (132 o'simlik m⁻²) maydonlarida kuzatilgan bo'lsa, eng yuqori o'simlik zichligi F100 va C100 da 371 va 388 o'simlik m⁻² qiymatida kuzatildi. Boshqacha qilib aytadigan bo'lsak, gips tezligi oshishi bilan o'simlik zichligi ortdi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarini va ekinlar hosildorligini yaxshilash uchun gips qo'shilishi qoniqarli natijalar berdi. Bizning topilmalarimiz shuni ko'rsatdiki, tajriba davomida gipsli uchastkalarda sirt tuproqning sodligi (pH va SAR) gipssiz uchastkalarga qaraganda ancha past bo'lib qoldi. Biroq, pastki chuqurlikda gipsni qo'llash hech qanday ta'sir ko'rsatmadi. Gips qo'llanilganda, ECe qiymatlarida o'sish kuzatildi. 100% tuproq GR da gips qo'llash 50% va 75% tuproq GR da gips qo'llash bilan solishtirganda bug'doy hosildorligini sezilarli darajada oshirdi. Dag'al gipsni qo'llash orqali hosilning o'sishi nozik gipsning ekvivalent miqdoridan ko'proq edi. Tuproqni gips bilan o'zgartirish, o'zgartirilmagan tuproq bilan ishlov berishda HC ning oshishiga olib keldi. Dag'al gipsning ta'siri nozik gipsga

qaraganda tuproq HC ni oshirishda ko'proq ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Bu gipsning kimyoviy ta'siridan ko'ra tuproqdagi qo'pol zarrachalarining fizik ta'siri bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Gips bilan ishlov berishda tuproq sharoitining yaxshilanishi bug'doyning o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi, bu o'simlik zichligi, unumdor boshloqlar va 1000 don vaznining oshishiga olib keldi, bu esa o'z navbatida biomassa va bug'doy hosildorligini oshirishga olib keldi. Bug'doy bargining kimyoviy tahlili shuni ko'rsatdiki, gips qo'llanilishi bug'doy bargining Mn va Cu kontsentratsiyasiga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Bu barg N, Ca, P, S va K ni ko'paytirdi, lekin Na ni kamaytirdi. Xulosa qilib aytganda, gipsning o'simliklarga ta'siri uchta yo'l bilan namoyon bo'ladi: (1) Ca ning ko'payishi, (2) o'simliklardagi Na toksikligi va ozuqaviy muvozanatni yo'qotish (Na: K va Na: Ca nisbati kamayadi) va (3) loy flokulyatsiyasini kuchaytirdi. Yupqa navli gips bilan solishtirganda, qo'pol gips qayta ishlash va tashish nuqtai nazaridan sodali tuproqni qayta ishlash uchun ishlatiladigan ancha tejamkor materialdir. Shu sababli, fermerlarga 50%, 75% va 100% GR ning bir martalik qo'llanilishidan qo'pol gipsli sodali tuproqlarni qo'llash tavsiya etiladi, bu o'rganilmagan bo'lib qoldi va shuning uchun kelajakdagi tadqiqotlar o'tkaziladi. Ushbu tajriba natijasida olingan natijalar ko'pchilik tuproq va iqlim uchun qo'llaniladi, ammo turli tuproq va iqlim sharoitlarida gipsning meliorativ darajasini baholash uchun qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi.

REFERENCES

1. Abrol, I.P., Yadav, J.S.P., Massoud, F.I., 1988. Salt-affected soils and their management. *FAO Soils Bulletin*, 39. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
2. Ahmad, S., Ghafoor, A., Qadir, M., Aziz, M.A., 2006. Amelioration of a calcareous saline– sodic soil by gypsum application and different crop rotations. *International Journal of Agriculture and Biology* 8 (2), 142–146.
3. Ali, T., Kahlowan, M.A., 2000. Role of gypsum in amelioration of saline–sodic and sodic soil. *International Journal of Agriculture and Biology* 3, 326–332.
4. Amrhein, C., Suarez, D.L., 1990. Procedure for determining sodium–calcium selectivity in calcareous and gypsiferous soils. *Soil Science Society of America Journal* 54, 999–1007.
5. Bahmanyar, M.H., 2005. The role of potassium and gypsum in reduction of saline irrigation water hazards in wheat. *Journal of Agricultural Science and Natural Resources* 12, 120–127.
6. Blanchar, R.W., Rehm, G., Caldwell, A.C., 1965. Sulfur in plant materials by digestion with nitric and perchloric acid. *Soil Science Society of America Proceedings* 29, 71–72.
7. Blum, J., Caires, E.F., Ayub, R.A., Da Fonseca, A.F., Sozim, M., Fauate, M., 2011. Soil chemical attributes and grape yield as affected by gypsum application in southern Brazil. *Communication in Soil Science and Plant Analysis* 42 (12), 1434–1446.
8. Bouwer, H., 1986. Intake rate: cylinder infiltrometer. *Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical Mineralogical Properties*: In: Klute, A. (Ed.), *Am. Soc. Agron. Monograph No. 9*, Madison, WI, pp. 825–844.