

СЭЛЭНГЭ АЙМГИЙН АЛТАНБУЛАГ СУМЫН ТАРИАЛАНГИЙН ХӨРСНИЙ ОРГАНИК НҮҮРСТӨРӨГЧИЙН НӨӨЦ, ӨӨРЧЛӨЛТ

Ц.ПҮРЭВДОРЖ*, Х.ЗОЛЖАРГАЛ, Т.ТЭЛМЭН

ШУА, Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн
Pvvjee.pvvjee@yahoo.com

Long term changes of cropland soil organic carbon stock in Altanbulag soum of Selenge aimag

This study aimed to identify soil organic carbon stocks in croplands and pasture area of Altanbulag soum of Selenge province in the northern part of Mongolia. Based on historical soil data, which was collected in 1977. In order to reveal soil organic carbon changes between 1977 and 2019, we chose 10 sampling locations from these soil data and collected 32 soil samples from the 0-20 cm, and 20-40 cm depth of soil layers in 2019. Results showed that the organic carbon content of 0-20 cm depth of cropland soil layer decreased by 15.4 % in 2019 (21.85 t ha⁻¹) compared to 1977 (25.8 t ha⁻¹). Besides, soil organic carbon content for 0-20 cm depth of cropland soil layer was reduced by 51.8 %, which was reduced by 0.8 % for 20-40 cm depth of cropland soil layer compared to those results of soils of pasture land.

Түлхүүр үг: хөрсний органик нүүрстөрөгч, тариалангийн талбай, өөрчлөлт

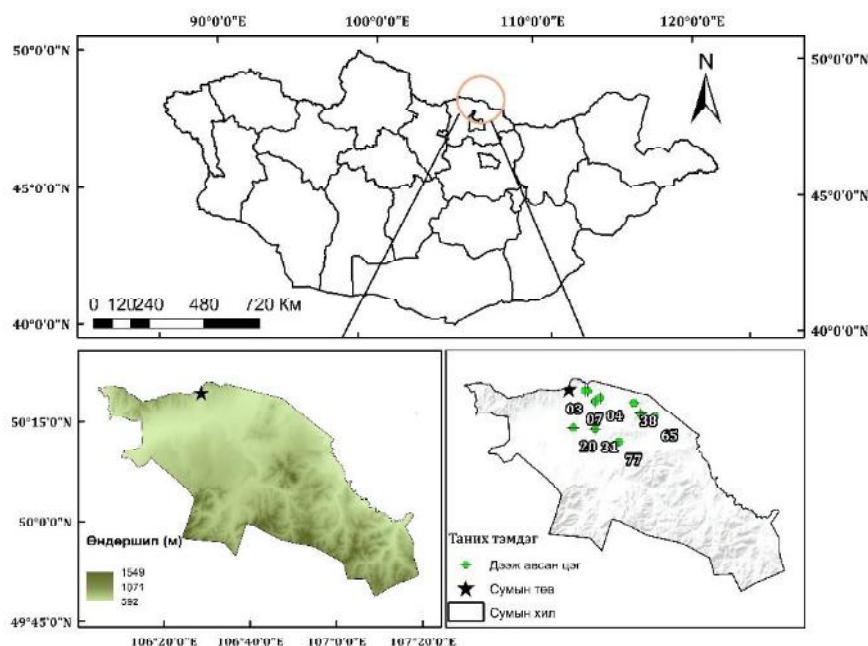
Оршил

Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн багахан хэмжээний өөрчлөлт нь агаар мандал дахь нүүрстөрөгчийн агууламж, түүнчлэн хөрсний органикийн тэнцвэрт нөлөөлдөг байна (Lal, 2008). Хөрсний органик нүүрстөрөгч нь хөрсний органик бодисын үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэг болдог ба хөрсний үржил шимийг илэрхийлэгч гол үзүүлэлт юм (Douglas, 2010). Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн өөрчлөлт нь хөрсний чанар түүнчлэн хуурай газрын экосистемийн нүүрстөрөгчийн нөөцийн чухал үзүүлэлт төдийгүй хүрээлэн буй орчин, хөдөө аж ахуй, байгалийн нөөцийн менежмент, экологийн загварчлалд онцгой ач холбогдолтой. Тариалангийн талбайн хөрсөнд ихээхэн хэмжээний органик нүүрстөрөгч агуулагддаг бөгөөд усжуулалт, бордоо, газар тариалангийн систем зэрэг хүний үйл ажиллагаанд өртөх нь их учраас уур амьгалын өөрчлөлт, хөрсний элэгдэлд шууд болон шууд бусаар ихээхэн нөлөөлдөг (Smith et al., 2005). Иймээс тариалангийн талбайн хөрсөн дэхь органик нүүрстөрөгчийн агууламж, өөрчлөлтийг судлах шаардлагатай байгаа юм. Монгол орны хэмжээнд хөрсний элэгдэл эвдрэлийн судалгаанд нийт 1206.4 мян.га тариалангийн талбай хамрагдсны 561.5 мян.га талбай буюу 46.5 хувь нь хөрсний элэгдэл эвдрэлд орсон байна. Үүнээс 41.1 хувь нь дунд зэрэг буюу хүчтэй зэрэглэлд

* Tserengunsen Purevdorj- Institute of Geography-Geoecology, MAS

хамрагдаж байна. Хүчтэй элэгдэж эвдэрсэн хөрсний ялзмаг агуулалт 40.0 гаруй хувиар буурчээ (Баасандорж, 2001). “Атрын III аян” хөтөлбөрын хүрээнд (2008-2010) хүрээнд хийгдсэн тариалангийн хөрсний шинжилгээний дүнгээр нийт 579.3 мянган га талбайн дийлэнх буюу дийлэнх 70.7 %-ийг 2.5 % бага ялзмаг бүхий хөрс эзэлж байхад 3 %-ийн ялзмагтай хөрс нийт талбайн 15.1 %-ийг хамарч байна. Энэ нь манай улсын аль ч бүс нутгийн тариалангийн талбайн хөрсний үржил шим дундаас доогуур түвшинд байгааг илтгэж байна (УГТЭШХ, 2013).

Судалгааны талбай



Зураг 1. Судалгааны талбайн зураг

Сэлэнгэ аймгийн Алтанбулаг сумын тариалангийн талбайг сонгон авсан. Бидний судалгааны талбайн өндрийн шатлал нь д.т.д 1549-592 м өндөрт оршино. Монгол орны уур амьсгалын мужлалаар чийглэгдүү хүйтэвтэр зунтай, хахир өвөлтэй бүсэд хамаарна. Ойр орших Сүхбаатар станцын агаарын температур олон жилийн дунджаар 0.4°C байх бөгөөд жилд унах хур тунадасны нийлбэр олон жилийн дунджаар 285 мм байдаг байна. Хөрс газарзүйн мужлалаар Хангайн их мужийн Орхон-Шаамарын дэд бүсэд оршино. Энэ бүс нутагт хар хүрэн, уулын хүрэн, нарсан ойн сул чандруулаг элсэн хөрс зонхилно (Монгол улсын үндэсний атлас, 2009).

Хөрсний дээж авалт ба лабораторийн шинжилгээний арга зүй

Хээрийн судалгааг 2019 оны 5-р сарын 27-29-ны өдрүүдэд явуулж Улсын газар зохион байгуулалтын хайгуул зураг төслийн институтийн 1977 онд хийсэн Сэлэнгэ аймгийн Алтанбулаг сумын тариалангийн талбайн хөрсний эвдэрлийн судалгааны тайлангийн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн мэдээг ашиглан харьцуулах үүднээс өмнө зүсэлт хийж байсан 10 цэгээс 0-20 см, 20-40 см гэсэн үеүүдээр нийт 20 ш хөрсний дээж, энэ цэгүүдийг харьцуулах үүднээс тариалангийн талбайн ойролцоох атар газар 6 зүсэлт мөн ижил гүнээр 12 ш дээж авж нийт 32 ш хөрсний дээж авсан (Зураг 1). Хөрсний дээжийг ШУА-ийн Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэнгийн Хөрс судлалын лабораторид агаарын хуурай нөхцөлд хатааж 2 мм-ээр шигшиж задлан шинжилгээг хийв. Лабораторын задлан шинжилгээгээр дээжинд хөрсний органик нүүрстөрөгч (шатаалтын аргаар), рН, СаСО₃, цахилгаан дамжуулах чанар (ЕС), хөдөлгөөнт кали, фосфор мөн хөрсний механик бүрэлдэхүүн, эзэлхүүн жин гэсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон. Бид хөрсний органик нүүрстөрөгчөө шатаалтын аргаар хэмжсэн бөгөөд энэ арга нь 1977 онд хөрсний органик нүүрстөрөгчийг үзсэн Тюрины аргатай харьцуулахад хамаарал өндөртэй ($R^2_{adj} = 0,965$), цаг хугацаа, байгаль орчинд ээлтэй арга юм (Vitti et al., 2016).

Үр дүн

1977 оны үеийнхээс тариалангийн талбай, атар газар 2-лаа урвалын орчины хувьд бараг өөрчлөгдөөгүй тогтвортой байна. Хөдөлгөөнт кали, фосфорын хувьд тариалангийн талбайн агууламж атар газрынхаас бага байгаа нь ажиглагдлаа. Хөдөлгөөнт фосфорын хувьд 20-40 см-ийн гүнд тариалангийн талбай болон атар газар ойролцоо байгаа бол 0-20 см-д тариалангийн талбай илүү агууламжтай байна.

Хүснэгт 1. Хөрсний химийн шинж чанарын дундаж үзүүлэлтүүд

	Дээж авсан	Гүн,	рН	ЕС _{2,5}	Ялзмаг,	P ₂ O ₅	K ₂ O
	жил, (дээж)						
Тариал ангийн хөрс	1977 (10)	0-20	7.29		1.85		
	2019 (10)	0-20	7.16	0.069	1.57	1.23	12.02
		20-40	7.56	0.100	1.12	0.94	5.73
Атар газар	2019 (6)	0-20	7.1	0.046	2.20	0.83	21.25
		20-40	7.36	0.055	1.05	0.97	7.28

Хүснэгт 2. Тариалангийн хөрсний 0-20 см дахь органик нүүрстөрөгчийн статистикийн тойм үзүүлэлтүүд

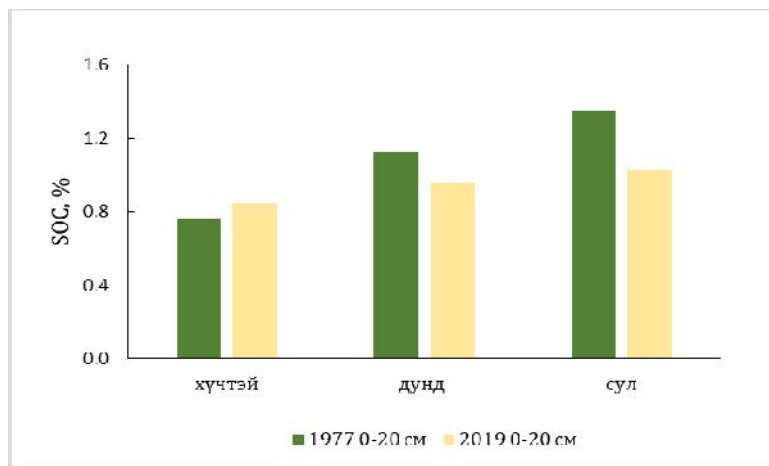
Дээж авсан жил	Дээжний тоо	Max	Min	Mean	SD	CV (%)
1977 он	10	1.63	0.22	1.03	0.44	42.3
2019 он	10	1.53	0.44	0.91	0.32	35.88

Энэхүү 42 жилийн хугацаанд хөрсний органик нүүрстөрөгч нь энэ бүс нутагт тариалангийн хөрсөнд дунджаар 11.7 %-иар багассан үзүүлэлттэй байна.

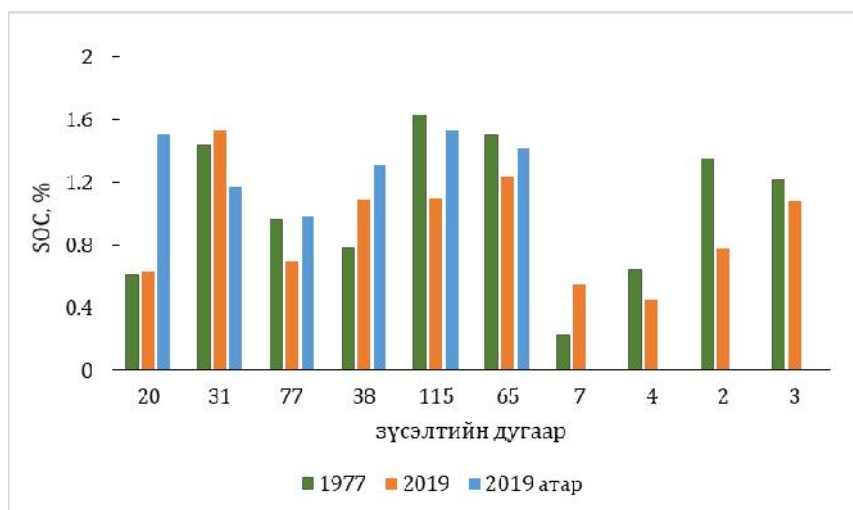
Хөрсний физик шинж чанарын гол үзүүлэлт болох ширхэгийн бүрэлдэхүүний хувьд 1977 оны үеэс шавар бага зэрэг өссөнийг эс тооцвол өөрчлөгдөөгүй хэвээр бөгөөд атар газраа бодвол тариалангийн талбайд элсний агууламж арай өндөр байна. Тариалангийн талбайн хөрсний элэгдэл эвдрэл нь хөрсний механик бүрэлдэхүүний төрлөөс ихээхэн хамаардаг (Дэлгэрцэцэг ба бусад, 2017). Манай орны тариалангийн үйлдвэрлэлд 50-иас дээш жил буюу атар газар эзэмшиж эхэлсэнээс хойш ашиглаж ирсэн тэгш гадаргуутай талбайн хүрэн хөрсөнд элсний хэмжээ 9.8 % ба харин налуу талбайн хөрсөнд 16.5 %-иар тус тус нэмэгдсэн байгаа нь талбайн ашиглалтаас үүдэлтэй органик бодисын задрал эрчимжин, улмаар уур амьсгалын өөрчлөлт, дулааралд нөлөөлөхүйц болсон нь бидний судалгаанаас харагдаж байна (Энхтуяа ба бусад, 2017). Элсэнцэр хөрстэй тариалангийн талбай элэгдэл эвдрэлд өртөх нь амархан байдаг байна.

Хүснэгт 3. Хөрсний физик шинж чанарын дундаж үзүүлэлтүүд

Дээж авсан жил	Гүн, см	Чулуу (>2 мм), %	Эзлэхүүн жин, г см ⁻³	Ширхэгийн бүрэлдэхүүн, % (мм)		
				Элс (2-0.05)	Тоос (0.05-0.002)	Шавар (< 0.002)
1977	0-20			59.8	26.13	13.08
	0-20	3.3	1.22	59.6	29.5	10.9
2019	20-40	6.9	1.42	56.4	32.5	11.1
	0-20	0.0	1.30	54.7	35.2	10.1
2019 атар	20-40	0.8	1.40	57.4	31.9	10.7



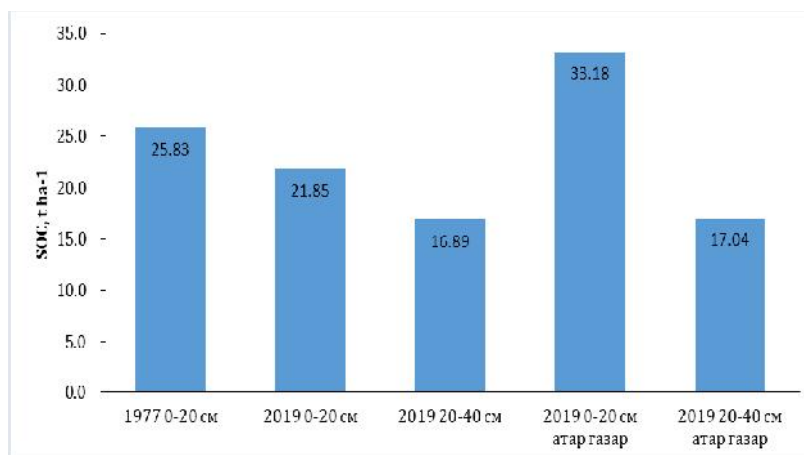
Зураг 3. Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн 0-20 см дахь өөрчлөлт



Зураг 4. Салхины эвдрэлийн зэрэглэлээр ангилсан үр дүн

Бидний судалгааны 02, 03, 04, 07 дугаар цэгүүд 2019 онд атаршсан байсан учир атар газраас дээж аваагүй бөгөөд зөвхөн хуучин байсан тариалангийн талбайгаас дээж авсан. 1977 оны 0-20 см дахь нөөц нь 20.5 т га⁻¹ байсан бол одоогийн байдлаар 18.5 т га⁻¹ болсон нь 9.5 %-иар буурсан үзүүлэлт юм. Атаршсан цэгүүдийн 20-40 см дахь хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөц 10.9 т га⁻¹ байна.

Хөрсний органик нь 1977 онд тариалангийн талбайд 0-20 см-ийн гүнд дунджаар 1.85 % байсан бол 2019 онд тариалангийн талбайд 1.57 % болон 15.4 %-иар буурсан үзүүлэлттэй байна. Одоогийн байдлаар тариалангийн хөрсний 20-40 см-ийн гүнд 1.12 % органикийн агууламжтай байна.



Зураг 5. Хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөц

Атар газарт хийсэн зүсэлтийн мэдээнээс харахад 0-20 см гүнд 2.20 % байгаа нь тариалангийн талбайн 0-20 см дахь органикийн агууламжаас даруй 40.1 %-иар илүү байна. Харин 20-40 см-ийг харьцуулахад хугацаанд 0.8 %-иар багасжээ. Харин тариалангийн талбай болон атар газрын 20-40 см дахь хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөц ойролцоо буюу 16.8 т га⁻¹, 17.0 т га⁻¹ байна. Эндээс харахад хөрсний органик нүүрстөрөгч нь тариалангийн талбайгаас тэр тусмаа хагалгааны үеэс илүү их алдагддаг нь батлагдаж байна.

Салхины эвдрэлийн зэрэглэлээр ангилсан дүнгээс (зураг 4) харахад хүчтэй эвдрэлтэй тариалангийн талбайн 1977 оны 0-20 см дахь хөрсний органик нүүрстөрөгч 10 %-иар нэмэгдсэн гарсан бол дунд болон сул зэрэглэлийн эвдрэлтэй тариалангийн талбайн хөрсний органик нүүрстөрөгч тус бүр 14.8 %, 24.1 %-иар багассан байна. Эндээс харахад эвдрэл багатай байсан тариалангийн талбайнууд 42 жилийн хугацаанд илүү их органик нүүрстөрөгч алджээ. Хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй сул эвдэрсэн хөрснөөс дунджаар 25,4 т га⁻¹, дунд зэрэг эвдэрсэн хөрснөөс 133,4 т га⁻¹, хүчтэй эвдэрсэн хөрснөөс 213,6 т га⁻¹ нарийн ширхэгт үржил шимт хөрс, шороо хийсч байна (Нямсамбуу & Ихбаяр, 2016). Газар тариалангийн төв бүсэд үр тариа тариалах технологийн нөхцөлд уринш-үр тарианы богино ээлжтэй сэлгээнд 15, 20, 30 ашиглагдсан хүрэн хөрсний 0-20 см гүнээс жилд дунджаар 1.03, 1.15, 1.16 тн га⁻¹ ялзмаг алдагдаж байгаа нь тогтоогджээ (Туул, 2004).

Хөрсний органик нүүрстөрөгчийг бодоход 1977 онд тариалангийн талбайд 0-20 см-ийн гүнд 25.8 т га⁻¹ байсан бол 2019 онд тариалангийн талбайд 21.8 т га⁻¹ болон 15.4 %-иар буюу 4 т га⁻¹-аар буурсан үзүүлэлттэй байна. Одоогийн байдлаар тариалангийн хөрсний 20-40 см-ийн гүнд 16.8 т га⁻¹ органик нүүрстөрөгчийн нөөцтэй байна. Атар газарт хийсэн зүсэлтийн мэдээнээс харахад 0-20 см гүнд 33.1 т га⁻¹ нөөцтэй байгаа нь одоо байгаа тариалангийн талбайнхаас даруй 51.8 %-иар илүү байна. Эвдрэлд сул өртсөн хөрстэй талбайгаас дунджаар 4.8-8.6 т га⁻¹, дунд зэрэг эвдэрсэн

хөрстэй талбайгаа 10-21,3 т га⁻¹ орчим, харин хүчтэй эвдэрсэн хөрстэй талбайгаас алдагдсан ялзмагийн бодисын хэмжээ 21,6-40,8 т га⁻¹ байна (Нямсамбуу & Ихбаяр, 2016). Эндээс харахад манай бусад тариалангийн тариалангийн талбайтай харьцуулахад 0-20 см-иас алдагдсан хөрсний органик нүүрстөрөгчийн хэмжээгээр эвдрэлд сул өртсөн ангилалд багтаж байна.

Дүгнэлт

Бид бүхэн 1977 онд боловсруулагдсан Алтанбулаг сумын тариалангийн талбайн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн дүнг ашиглан 2019 он хүртэлх 42 жилийн өөрчлөлт ялгааг илрүүлсэн бөгөөд Тариалангийн талбайн 0-20 см-д 21.85 т га⁻¹ хөрсний органик нүүрстөрөгчийн нөөцтэй байгаа бол 20-40 см-д 16.89 т га⁻¹ нөөц байна. тариалангийн талбайн хөрсний органик нүүрстөрөгч 0-20 см-ийн гүнд атар газартай харьцуулахад 15.4 %-иар багассан гэсэн үр дүн гарсан. Мөн тариалангийн газрын 0-20 см, 20-40 см дахь хөрсний органик нүүрстөрөгч нь атар газрын хөрснөөс тус бүр 51.8 %, 0.8 %-иар багассан байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Баасандорж, Я., 2001. Монгол орны тариалангийн газрын хөрсний элэгдэл, эвдрэл. ХАА-н ухааны докторын (Ph) зэрэг горилон бүтээл. УБ.
- Дэлгэрцэцэг, Р., Баасандорж, Р., Хишигжаргал, Б., Долгармаа, Ш., 2017. Орхон-Сэлэнгийн сав газрын тариалангийн хөрсний элэгдэл эвдрэл. “Газрын харилцаа 2017” ЭШ-ний бага хурлын эмхэтгэл. УБ. хдс 10-17.,
- Нямсамбуу, Н., Ихбаяр, И., 2016. Монгол орны тариалангийн газрын ашиглалт, хөрсний элэгдэл эвдрэл. Монголын хөрс судлал сэтгүүл. Улаанбаатар. 2016 (01). хдс 94-101.,
- Туул, Д., 2004. Төв бүсийн тариалангийн хүрэн хөрсний ялзмагийн агуулалт түүний бүрэлдэхүүнийг судалсан дүн. ХАА-н ухаанаар боловсролын докторын зэрэг горилсон бүтээл. Дархан-Уул аймаг. хдс 63.,
- Ургамал газар тариалангийн эрдэм шинжилгээний хүрээлэн. 2013. Атаршсан болон тариалангийн хөрсний үржил шимийг шинэчлэн тодорхойлох, төлөв байдлын үнэлгээ өгөх. Дархан-Уул аймаг. хдс 40.,
- Энхтуяа Б. ба бусад “Монгол орны тариалангийн хүрэн хөрсний органик нүүрстөрөгчийн хувирал ба уур амьсгалын өөрчлөлт” төслийн тайлан, 2017. хдс 64.,
- Lal, R., 2008. Carbon sequestration. *Philos. Trans. R. Soc. B* 363, 815–830
- Douglas, W., Pribyl, 2010. A critical review of the conventional SOC to SOM conversion factor. *Geoderma* 156 (2010) 75–83.
- Smith, J.O., Smith, P., Wattenbach, M., Zaehle, S., Hiederer, R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Rounsevell, M.D.A., Reginster, I., Ewert, F., 2005. Projected changes in mineral soil carbon of European croplands and grasslands, 1990–2080. *Glob. Change Biol.* 11, 2141–2152.
- Vitti, C., Stellacci, A. M., Leogrande, R., Mastrangelo, M., Cazzato, E., & Ventrella, D. (2016). *Assessment of organic carbon in soils: a comparison between the Springer–Klee wet digestion and the dry combustion methods in Mediterranean soils (Southern Italy)*. *CATENA*, 137, 113–119.