



Таримал гүзээлзгэнэ (*Fragaria* × *Ananassa*)-ний бүтээгдэхүүнт чанарт балт зөгий (*Apis mellifera* L.)-н тоос хүртээлтийн нөлөө

З.Эрдэнэчимэг^{1*}, Н.Цолмон¹, П.Цолмон¹, Г.Солонго¹, Н.Тогтохбаяр², П.Шүрэнцэцэг²

¹ Агроэкологийн сургууль, ХААИС

² Мал аж ахуй, биотехнологийн сургууль, ХААИС

*Холбоо барих хаяг: z_erdenechimeg80@mul.s.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Балт зөгийн тоос хүртээлт гүзээлзгэний бүтээгдэхүүнт болон шимт чанарт чухал үүрэгтэй байдаг. Энэхүү туршилт судалгааг хүлэмжийн нөхцөлд зөгийгүй болон зөгийгөөр тоос хүртсэн таримал гүзээлзгэний нийт ургац, ургацын таваарлаг чанар, нэгж талбайн жимсний гарц зэргийг харьцуулан судалж, тоос хүртээлтийн нөлөөг илрүүлэх зорилгоор гүйцэтгэв. Туршлагыг Улаанбаатар хотын Жаргалант тосгонд байрлах “Every Day Farm” ХХК-ийн 600 квадрат метр талбайтай зуны хүлэмжинд Японы “Tochiotome” сортыг ашиглан 2018-2019 оны ургамал ургалтын хугацаанд судалгааг хийлээ. Судалгааны дүнгээр зөгийгөөр тоос хүртээлгэсэн гүзээлзгэний жимс хяналт хувилбартай харьцуулахад, жимсний ургацаар илүү, таваарлаг чанар өндөр, нэгж талбайн жимсний дундаж гарц их, болц богино байлаа. Түүнчлэн зөгийн тоос хүртээлтийн нөлөөгөөр гүзээлзгэний жимсний хэлбэрийн гажиг бүрэн засагдаж, нийт ургацад стандарт жимсний эзлэх хувь 87.4% хүртэл өссөн дүнтэй гарсан бол хяналт хувилбарт стандарт бус жижиг жимсний тоо ихсэж, таваарлаг чанар муу байв. Хүлэмжийн гүзээлзгэний үйлдвэрлэлд балт зөгийн бүлийг тоос хүртээгчээр ашиглах нь өртөг багатай, үр ашиг өндөртэй сайн арга гэж үзлээ.

Түлхүүр үг: Хүлэмж, ургац, хураалт, жимсний хэлбэр ба чанар

ОРШИЛ

Дэлхийд тархсан цэцэгт ургамлын 80 орчим хувь нь зөгийгөөр тоосоо хүртээж, үржиж өсөн, үр удмаа үлдээж, дэлхийн ногоон нөмрөгийг бий болгодог [4] [5] [7]. Дэлхийн хүн ам хүнс тэжээлийнхээ 90%-ийг ургамал, ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүнээр хангаж байна. Зөгий цэцгийн амтат шүүс, тоосыг цуглуулан боловсруулж тэжээлдээ хэрэглэхээс гадна бал гэдэг тансаг бүтээгдэхүүнийг бий болгодог. Зөгий цэцгийн амтат шүүсийг цуглуулах явцдаа нэг цэцгийн тоосыг нөгөөд зөөвөрлөн үр жимс үүсэх үржил хөгжлийг нь нөхцөлдүүлж өгдөг [5]. Өөрийн орны шинэ тутам хөгжиж байгаа зөгийн аж ахуйг балт тарималтай хослуулан ашиглах нь тариалангийн аж ахуй болон зөгийн аж ахуйн эдийн засгийн үр ашгийг дээшлүүлэх гол нөхцөл

болох юм. Зөгийн тоос хүртээлт нь ургамлын ургацыг нэмэгдүүлэхээс гадна чанарыг сайжруулдаг чухал ач холбогдолтой боловч манай орны тариалангийн үйлдвэрлэлд судлагдаагүй байна [6]. Гүзээлзгэний тоосыг ихэвчлэн балт зөгийгөөр хүртээдэг [3].

Иймээс бид таримал гүзээлзгэний үрэвч үүсэх, жимс суух, болц гүйцэх явц, биологийн болон аж ахуйн хэрэгцээт ургацын чанарт зөгийгөөр тоос хүртээх арга хэрхэн нөлөөлөхийг судлах зорилгоор хүлэмжийн таримал гүзээлзгэний жимс суулт, болц, жимсний гарцыг туршилтын хувилбар бүрээр тогтоох болон зах зээлд нийлүүлэх гүзээлзгэнэ жимсний таваарлаг чанарт зөгийн тоос хүртээлтийн аргын нөлөөг илрүүлэхээр ажиллав.

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Улаанбаатар хотын Жаргалант тосгонд байрлах “Everyday” ХХК-ийн тус бүр нь 200 м² талбай бүхий гүзээлзгэний 3 хүлэмжинд (нийт 600 м² талбай) 2018-2019 оны ургамал ургалтын

хугацаанд талбайн туршилт хийж гүйцэтгэв. Гүзээлзгэний төл ургамлыг IV сарын дундуур талбайд шилжүүлэн суулгасан ба 100 м² талбайд ойролцоогоор 600-700 ширхэг ургамал

таригдсан. Гүзээлзгэнийг мөр хооронд 45 см, ургамал хооронд 30 см-ийн зайтайгаар тариалсан.

Судалгаанд хамрагдсан ургамлын мөрийг хар хучлагаар хучиж, дуслын усалгааны аргаар услав. Туршилтын хяналтын хувилбарт гүзээлзгэнийг өөртөө тоос хүртээх нөхцлөөр байрлуулж, нийт 80м² талбайг хамгаалалтын тороор тусгаарласан. Туршлаганд хамрагдсан тооцоот ургамлын 1 давталанд 20 ургамал ноогдохоор тооцож, санамсаргүй байдлын аргаар тооцоот ургамлыг сонгон авав.

Балт зөгий (*Apis mellifera L.*)-ний 4 жааз бүхий 1 бүлийг туршилтын хэсэгт байрлуулан тоос хүртээлгэсэн ба 2018-2019 оны ургамал ургалтын хугацаанд түүвэр хураалтыг хийж, жимсний биометрийн үзүүлэлтүүдийг үнэлэв. Үүнд:

- Жимсний өнгө, хэлбэр хэмжээг хувилбар тус бүрээс 10 жимсэнд 4 давталттайгаар гүйцэтгэж, нүдэн баримжаагаар үнэлэв.
- Жимсний уртын болон диаметрийн хэмжээг дижитал хавчаарын тусламжтайгаар 10 жимсэн дээр 4 давталттайгаар хэмжсэн.
- Гүзээлзгэний нэгжийн ургацыг жингийн аргаар, жимсний гарцыг тооцоот ургамал дахь болц гүйцсэн жимсний тоогоор тооцов.
- Гүзээлзгэний жимсэнд хуурай бодис, сахарын агууламж, хүчиллэг болон жимсний нягтын шинжилгээг ХААИС-ийн Агрэкологийн сургуулийн лабораторит нийтлэг стандарт арга зүйн дагуу гүйцэтгэлээ.

Судалгааны тоон материалд R программ ашиглан, хувилбаруудын хооронд вариацийн шинжилгээ, харилцан хамаарал бүхий үзүүлэлтүүдийг корреляцийн дүн шинжилгээгээр шалгаж баталгаажуулав.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

2018-2019 оны ургамал ургалтын хугацаанд хийсэн гурван удаагийн түүвэр хураалтын дунджаар зөгийн тоос хүртээлт жимсний нийт гарц ба таваарлаг чанарт нөлөөлсөн дүнг нэгдүгээр хүснэгтэнд, нэгж талбайн ургацын хэмжээ, жимс суултын тооны харилцан хамаарлыг хувилбар бүрээр нэгдүгээр зурагт тус тус харуулав. Судалгаагаар зөгийгөөр тоос хүртээлгэсэн гүзээлзгэний ургацын хэмжээ хяналтын хувилбараас 40%-иар их байлаа. Түүнчлэн зөгийгөөр тоос хүртээлгэсэн хувилбар нь хяналтын хувилбартай харьцуулахад жимсний

тоогоор бодит ялгаагүй ч, жимсний хэмжээ том, жин их, зөв хэлбэр дүртэй байв.

Эхний хураалтын дүнгээр, гүзээлзгэний жимсний нийт гарцад зөгийгөөр тоос хүртээлгэх арга эерэг үр дүнтэй гарсан нь, нэгжийн ургац 125-233.8 гр хүртэл эрс нэмэгдэж байгаагаар илэрч, дараагийн хураалтуудаар ч ургацын таваарлаг чанарын давуу байдал хадгалагдаж байв. Магадлалын P=0.05 түвшинд жимсний ургацын дундаж хэмжээ нь зөгийтэй болон зөгийгүй хувилбаруудын хооронд бодит ялгаатай байгааг үр дүн харууллаа (Хүснэгт 1).

Table 1

Quality evaluation of strawberries by its weights

Хувилбар	Түүвэр хураалт	Гүзээлзгэний жимсний гарц, жингээр			1 м ² талбайн ургац, г	1м ² талбайн жимсний тоо (ш)
		*Том	*Дунд	*Жижиг		
Зөгийгөөр тоос хүртээсэн	I хураалт	*105.0 ± 50.5	93.8 ± 39.7	36.2 ± 21.0	233.8 ^c	18
	II хураалт	54.2 ± 20.6	68.6 ± 38.6	34.9 ± 24.9	157.7 ^b	18
	III хураалт	90.8 ± 15.4	58.2 ± 17.6	-	148.5 ^b	16
	дундаж	83.3 ± 26.2	73.5 ± 18.2	23.7 ± 20.6	180.6 ^b	17
Зөгий ашиглаагүй	I хураалт	25.0 ± 13.5	58.8 ± 17.0	41.2 ± 8.5	125.0 ^a	19
	II хураалт	50.5 ± 15.7	40.3 ± 20.6	26.0 ± 4.9	104.2 ^a	15
	III хураалт	74.5 ± 9.07	37.0 ± 14.8	12.0 ± 8.2	120.5 ^a	12
	дундаж	40.5 ± 16.9	45.4 ± 15.7	26.4 ± 14.6	112.2 ^a	15

*Тайлбар: Том = >15 гр жинтэй, *дунд = 5-15 гр жинтэй, *жижиг = 5 < гр жинтэй, *105.0 ± 50.5 = жимсний ургац 4 давталтын дунджаар ± стандарт хазайлт

Судалгааны дүнгээр зөгийгөөр тоос хүртээлгэсэн хувилбарт үр тогтсон жимсний тоо ургацын хэмжээний хооронд сул хамааралтай (R²=0.2),

зөгийгүй хувилбарт ургацын хэмжээ жимсний тооноос хүчтэй (R²=0.69) хамаарч байв (Зураг 1).

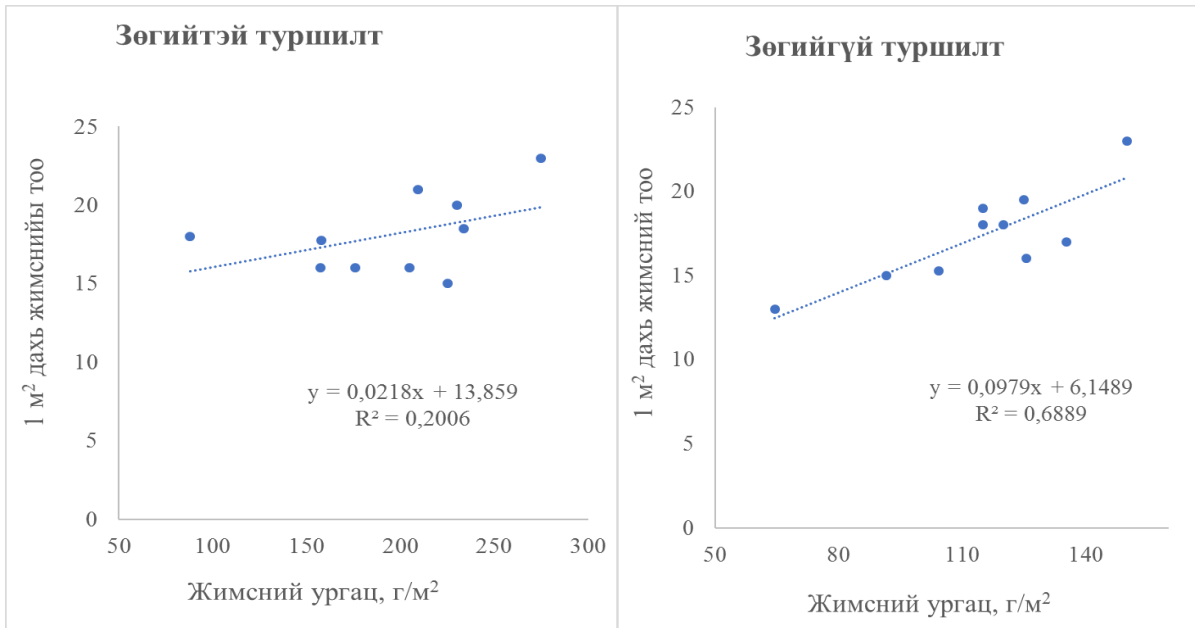


Figure 1. Correlation between the number of strawberries and the yield

Судалгаагаар зөгийгөөр тоос хүртээлгэсэн гүзээлзгэний ургацын хэмжээ хяналтын хувилбараас 40%-иар их байв. Жимсний тоогоор зөгийгөөр тоос хүртээлгэсэн хувилбар нь

хяналтын хувилбартай харьцуулахад бодит ялгаагүй ч, жимсний хэмжээ нь том, жин нь их, зөв хэлбэр дүртэй байлаа (Хүснэгт 1 ба Зураг 2).

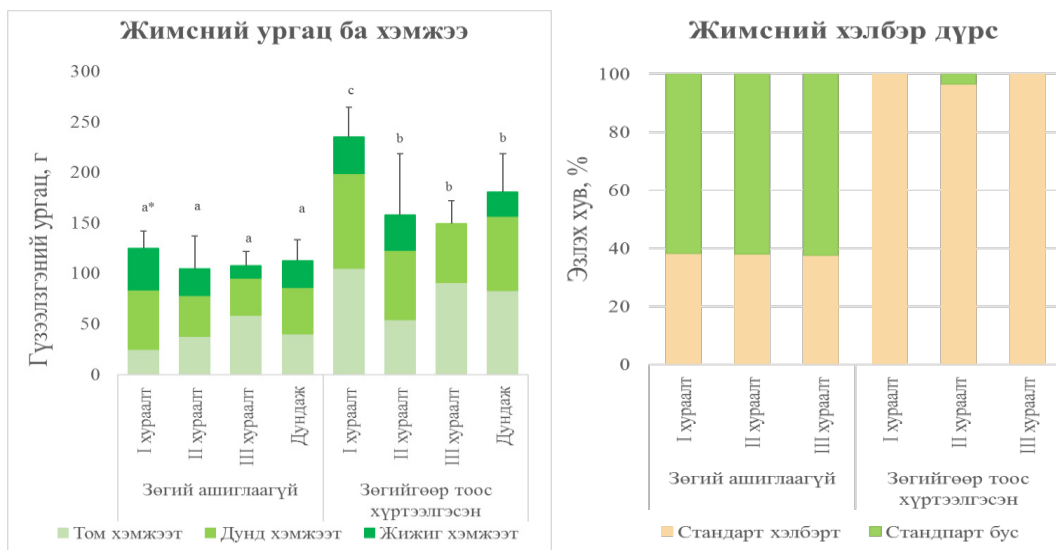


Figure 2. Shape and size of ripe fruit (based on 3 harvests)

*Тайлбар: Жижиг үсгүүдээр хувилбар хоорондын бодит ялгааг $P < 0.05$ магадлалын түвшинд харуулав.

Дээрх үр дүнгээс харахад зөгийг тоос хүртээгчээр ашигласан гүзээлзгэнэд том (> 15 гр) ба дунд хэмжээний ($= 5-15$ гр) жимсний эзлэх хувь бодитойгоор нэмэгдэж байхад зөгийгүй хувилбарт жижиг (< 5 гр) жимсний хувь хэмжээ ихэссэн байна. Судалгааны хувилбаруудын хооронд зах зээлд нийлүүлэх ургацын таварлаг

чанарын илэрхий ялгаа гарч, зөгийг тоос хүртээгчээр ашигласан туршилтын хувилбарт жимсний хэлбэрийн гажиг 96-100 % засагдаж, стандартад нийцсэн том болон дунд хэмжээтэй жимсний нийт ургацад эзлэх хувь 87.4% хүртэл өссөн (Зураг 2-3, Хүснэгт 2).

Table 2

Commodity quality assessment of strawberries					
Хувилбар	Жимсний чанарын үзүүлэлтүүд				
	Өнгө	Хэмжээ	Дундаж жин (г)	Дундаж диаметр (см)	Хэлбэр дүрс
Хяналт-Зөгийгүй	Улаан	жижиг	6.8	2.1	Зөв бус хэлбэртэй
Зөгийгөөр тоос хүртээсэн	Улаан	том ба дунд	11.2	2.5	Зөв хэлбэртэй

Хүснэгт 2-оос харахад зөгийтэй, зөгийгүй хувилбаруудад жимсний өнгө ижил, жимсний дундаж диаметр 2.1-2.5 см байсан бол жимсний дундаж жингээр туршилтын хувилбар нь хяналтаас 39.2%-иар их байна.

Жимсний биохимийн найрлагын зарим бодист хийсэн шинжилгээний үр дүнг хүснэгт 3-т үзүүлэв. Биохимийн үзүүлэлтээр зөгийтэй хувилбарт хуурай бодисын агууламж 13.5%-иар, витамин С-ийн агууламж 30.1%-иар хяналтаас их байна.

Table 3

Biochemical parameters of strawberries						
Хувилбар	Хуурай бодис (%)	Сахарын агууламж (%)	Витамин С (%)	Хүчиллэг (%)	Хатуу хэсгийн нягт (г/см ³)	Эзлэхүүн жин (г/см ³)
Зөгийгүй	11.03	9.3	51.3	0.87	1.10	1.08
Зөгийтэй	12.52	9.7	67.1	0.60	1.19	1.12

Судалгааны дүнгээр жимсний нягт их үед хуурай бодисын агууламж нэмэгдэх хандлагатай байхад

хүчиллэгийн хэмжээ витамин С-ийн агууламжийн хооронд урвуу хамааралтай гарлаа.



А.



Б.

Figure 3. The effect of pollination on the shape of the strawberry

А = Хяналт буюу өөртөө тоос хүртсэн жимс, Б = Зөгийгөөр тоос хүртээсэн жимс

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Зөгийгөөр тоос хүртсэн хувилбарт гүзээлзгэний цэцгийн тоос жигд, бүрэн тархаж үрэвч бүрт үр тогтсоноор, хоосон үрэвчийн тоо буурч жимсний хэлбэрийн гажиг засагддаг [8]. Үр тогтоогүй үрэвчинд физиологийн үйл ажиллагаа явагдахгүй бөгөөд үр тогтсон үрэвчинд өсөлтийн гормон ауксин бий болсноор гиббреллины хүчлийн хуримтлалыг нөхцөлдүүлнэ. Энэ 2 гормон

хамтдаа эсийн өсөлтийг дэмжиж жимсний хэмжээг нэмэгдүүлж, хэлбэрийг сайжруулна [7]. Кинг Саудын их сургуульд Chandler сортын гүзээлзгэнэд зөгийгөөр тоос хүртээлгэн судлахад хяналтын талбай дахь жимс дунджаар 12.24 г байсан бол туршилтын бүлгийнх 15.25 г болж нэмэгдсэн байна [8]. Бидний судалгаагаар жимсний жин дээрх дараалалаар 6.8, 11.2 тус тус

байв. Энэ нь туршилтанд тариалсан жимсний сортын ялгаатай холбоотой юм. Харин туршилтын үед тоос хүртээлтийн нөлөөгөөр жимсний хүчиллэг буурч, чихэрлэг нь адил зүй тогтлоор нэмэгдэж байна. Хүлэмжинд ургуулсан таримал гүзээлзгэний ургацын хэмжээ, чанарт балт зөгийн тоос хүртээлт хэд хэдэн чухал үүрэг гүйцэтгэдгийг бидний судалгаа нотолж харууллаа. Судалгаагаар, тоос хүртээлтийн нөлөөнд нэг ургамал дээрх жимсний тоо олшроогүй ч жимсний уртын хэмжээ болон хөндлөн огтлол нэмэгдэх хандлагатай, жимсний жин их болж, нэгж талбайн ургац, бүтээгдэхүүнт

чанарт эерэгээр нөлөөлж байсан нь ажиглагдав. Манай орны хувьд хүлэмжийн нөхцөлд гүзээлзгэний сорт судалгааны үр дүнд нутагших ирээдүйтэй 2 сортыг шалгаруулж байснаас өөрөөр судлагдсан мэдээ материал ховор байна [1]. Нийлэг хальсан хүлэмжинд ургуулах хүйтэнд тэсвэртэй, байнга жимсээ өгөх сорт гаргах, мөн өрхийн аж ахуйд ил талбайн агротехнологиор ургуулах боломжтой өвөлжилт сайн даадаг, хүйтэнд тэсвэртэй, гүзээлзгэний ил талбайн сортыг селекцийн аргаар гаргах оролдлогууд мөн хийгдэж байна [2].

ДҮГНЭЛТ

1. Тоос хүртээгч балт зөгийн үйлчлэл нь гүзээлзгэний гадаад байдал, хэлбэр дүрс, чанарт нөлөөлж, жимсний хэлбэрийн гажиг засагдаж, стандартад нийцсэн таваарлаг ургац 87.4% болсон.
2. Гүзээлзгэний биохимийн найрлага нь зөгийтэй хувилбарт хуурай бодисын

агууламж 13.5%-иар, витамин С-ийн агууламж 30.1%-иар хяналт буюу зөгийгүй хувилбараас их байлаа.

3. Үр ашиг өндөртэй, өртөг багатай зөгийн бүлийг тоос хүртээгчээр ашиглах аргыг хүлэмжийн таримал гүзээлзгэний үйлдвэрлэлд хэрэглэх боломжтой юм.

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

- [1] Алтангоо.Г. 2017. Гүзээлзгэний сортуудыг харьцуулан судалсан дүн
- [2] Болортөгс.Б., Ж.Ганболд 2015. Зэрлэг гүзээлзгэний цуглуулгыг харьцуулан судалсан дүн
- [3] Тогтохбаяр Н. 2016. Зөгийг судлал
- [4] Очирбат Г. 1988. Зөгийн ашиг шим
- [5] Эрэгдэндагва Д. 2012. Зөгийн аж ахуй
- [6] Энэбиш.Д., Доржпагма.Э. 2002. Гүзээлзгэнэ
- [7] Colak, Azsen Melda, Sahinler, Nuray and Islamoglu, Mahmut. 2017. The effect of honey bee pollination on productivity and quality of strawberry, Almteri Journal of Agricultural Sciences, pp. 87-90.
- [8] Gustavsson, J, et al. 2011. Global Food Losses and Food Waste: extent, causes and prevention. FAO Study report.

Influence of honeybee (*Apis Mellifera L*) pollination on field strawberry (*Fragaria x Ananassa*) productivity

**Erdenechimeg Zorigt^{1*}, Tsolmon Nyamdavaa¹, Tsolmon Purev¹, Solongo Gonchig¹,
Togtokhbayar Norovsambuу², Shurentsetseg Puntsagdash²**

¹ School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

² School of Animal Science and Biotechnology, Mongolian University of Life Sciences,
Ulaanbaatar, Mongolia

*Corresponding author: z_erdenechimeg80@muls.edu.mn

ABSTRACT

Bee pollination plays key role for strawberry productivity and quality. This experiment was carried out to comparative studies with the purpose to detecting the impacts of bee pollination for strawberry yield, quality, number of fruits per unit area and commercial value. The experimental treatments were tested during the growing season 2018-2019 in the greenhouses (600 square meters) at "Every Day Farm" LLC in Jargalant village, Ulaanbaatar. The Japanese variety "Tochiotome" was used. As results of the study, the total and marketable yields were high, average weight of fruit per unit area was more, and fruit maturation process was faster in the bee-pollinated treatment compared to control-without bee pollination. Moreover, in the bee-pollinated areas the fruits of strawberries were completely well-shaped, and the standard sized fruit yield increased up to 87.4%, while in the control area non-standard small sized fruits increased, and the commercial value was low.

The use of honey bees as pollinators on strawberries in the greenhouse to be considered as cost effective and good practice.

Key words: Greenhouse, harvest, yield, fruit shapes and quality