

Kombinált módszerek alkalmazása dobozolt virsli tartósítására*

INCZE KÁLMÁN

Országos Húsupari Kutató Intézet, Budapest

és

FARKAS JÓZSEF

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1971. december 5.

A fémdobozba csomagolt húskészítmények hagyományos konzerválása a húsok rossz hővezetőképessége, illetve a mikrobákkal erősen szennyezett adalékanyagok felhasználása miatt csak a termék jelentős tápérték-vesztése, túlfővése és egyéb minőségromlása árán lehetséges.

A húskészítmények hőterhelésének csökkentésére azonban lehetőség kínálkozik olyan technológia kidolgozásával, amelyben az ionizáló sugárzásnak a hőkezeléssel kombinált alkalmazása enyhébb hőkezelést tesz elengedhetővé. Számos vizsgálat szerint ugyanis remény van arra, hogy olyan, viszonylag kis sugárdózis és enyhe hőkezelés kombinációjával is lehet tárolási stabilitást biztosítani és élelmiszerhigiénés szempontból is kifogástalan terméket biztosítani, amelyek önmagukban nem rendelkeznek kielégítő tartósító hatással. E feltételezésekre, a terjedelmes szakirodalomra és előző évi kísérleteink tapasztalataira támaszkodva vizsgáltuk az ionizáló sugárzás és hőkezelés egymást követő alkalmazásainak hatását dobozolt virsli eltarthatóságára és minőségére.

Anyagok és módszerek

A kísérleteinknél használt virsli az Országos Húsupari Kutatóintézet Technológiai Kísérleti Üzemében készült.

$\frac{1}{3}$ -ös konzervdobozokba 3–3 burkolóanyag nélküli virsli tettünk, majd 3% konyhasót, 0,1% KNO_3 -ot és 0,2% borkősavat tartalmazó felöntőlével töltöttük fel a dobozokat. A nitrithatás tanulmányozására indított kísérletnél 3% konyhasót és 600 ppm NaNO_2 -ot tartalmazó felöntőlevet használtunk.

A dobozolt húskészítmények besugárzását a Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet élelmiszerbesugárzó kísérleti üzemének 45 kCi aktivitású ^{60}Co -gamma-sugárforrásával végeztük, 300 krad/óra dózisteljesítmény mellett. Besugárzás közben a hőmérséklet 12 °C volt.

A virsli-tartósítási kísérletekben a következő kezeléseket alkalmaztuk:

- kontroll: hagyományos hőkezelés 110 °C-on 30 percig
- 100 °C-on 30 perces hőkezelés, majd 2 órás állás után ez a kezelés megismételve
- 100 °C-on 30 perces hőkezelés, majd kb. 2 óra múlva besugárzás 500 krad dózissal
- 500 krad-os besugárzás, majd 2 óra múlva 100 °C-on 30 perces hőkezelés.

* A Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet Tudományos Kollokviumán, 1971. május 21-én elhangzott előadás. (Szerk.)

A hőkezelést autoklávban végeztük. Az egyik intézményből a másikhoz való átszállítás, a kezeléshez berakás stb. vett mintegy 2 órát igénybe a kombinált eljárások esetén az egyes kezelésekek között.

A különböző kezelésekekkel 50–50 doboznyi tartósítottunk egy-egy kísérlet-sorozat folyamán.

A hőkezelési egyenértéket *Heidtmann* és *Reichert* közleményei (1, 2) alapján becsültük, 121,1 °C hőmérsékletre vonatkoztatva.

Külön vizsgálat-sorozatban tanulmányoztuk a nitrit tartósító hatását, valamint azt, hogy a frakcionált hőkezelés esetén milyen szerepe van a két hőkezelés között eltelt időnek. Ebben a kísérletben 25–25 doboz virsli szerepelt egy tételben az alábbi elrendezésben:

A) nitrites felöntőlében levő virsli

a) 2×20 perces hőkezelés, 95 °C-on, közti inkubáció nélkül

b) 2×20 perces hőkezelés, 95 °C-on, a két hőkezelés között 2 órás inkubálás;

B) kontrollként nitrátos felöntőlében levő virsli alkalmazzunk a fentivel azonos hőkezeléssel. Ezt a kísérlet-sorozatot megismételtük azonos hőfokon 2×30 perces hőkezeléssel is.

A nitrátos virslikonzervek érzékszervi bírálatát 7 bírálóval végeztettük az Országos Húsipari Kutatóintézetben.

A bírálat-hoz a virslikonzervet 70 °C-on 10 percig melegítettük és a dobozok felnyitása után a virsli-t melegen bíráltattuk. A bírálók az összbenyomást pontozták, az alábbi értékskála szerint:

5 = igen jó

4 = jó

3 = közepes

2 = rossz

1 = nagyon rossz

Az érzékszervi bírálatokat variancia-analízissel értékeltük ki.

A nitrátos virslikonzervből az egyes kísérletek során tételenként kb. 40 doboz tartottunk 30–32 °C hőmérsékletű termosztátban. Két heti inkubálás után a „bombásodott” dobozokat eltávolítottuk és a megmaradt dobozokat további 6 hétig tároltuk. A tárolási időszak végén ismét átvizsgáltuk a dobozokat.

A minták állományának műszeres mérését „Texturometer”-rel végeztük.

Ehhez a méréshez a mintákat hasonlóan készítettük elő mint az érzékszervi bírálatokhoz. A dobozokat 70 °C-on 10 percig melegítettük és felbontás után azonnal 12 mm-es darabokat vágunk a virslikből a hossz tengelyükre merőleges metszéssel. Az így kapott 12 mm vastag korongokat a texturométer 5 cm átmérőjű, lapos nyomófejjel nyomattuk meg és a texturométer-görbékét 750 mm/perc papírsebesség mellett regisztráltattuk.

Kísérleti eredmények

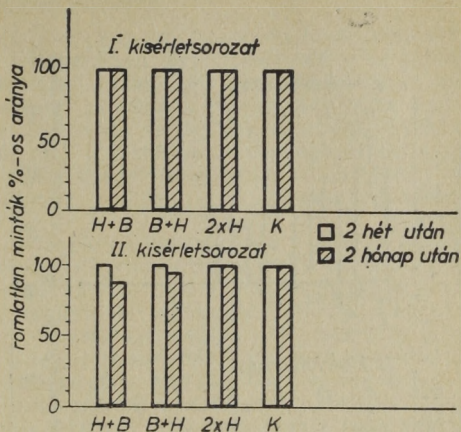
A dobozolt virsli kombinált tartósításával kapcsolatos két független kísérlet-sorozat eredményeit az 1. ábrán tüntettük fel.

Az 1. ábrából látható, hogy az I. kísérlet-sorozatban sem a 2 hetes, sem a 2 hónapos inkubáció után nem fordult elő romlás egyetlen tételben sem. A II. kísérlet-sorozatban egyes tételekben előforduló romlás legtöbbször aerob spórás baktériumok által kiváltott bombásodás volt. A hőkezelés-besugárzás kombinációval kezelt tétel 12,5%-os romlási arányával kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy e tételben is csak 2 doboz (5%) volt bombásodott, a többi a virsli színhibája (megzöldült volta) miatt tekintettük romlottnak. A színhiba okát nem vizsgáltuk.

1. ábra

Különböző kezelések hatása dobozolt virsli eltarthatóságára

H + B = hőkezelés + besugárzás
 B + H = besugárzás + hőkezelés
 2 × H = frakcionált hőkezelés
 K = kontroll hőkezelés



A virslikonzervek érzékszervi bírálatának eredményét a 2. ábra mutatja.

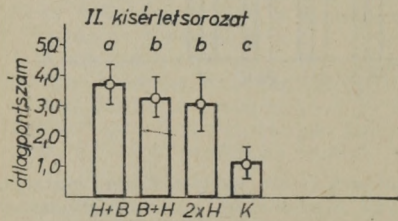
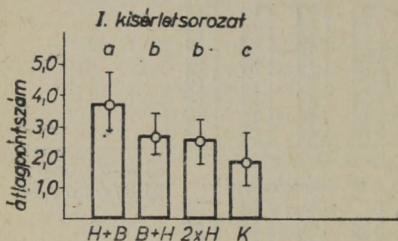
A két érzékszervi bírálat eredményeit összevetve, variancia-analízissel értékeltük ki. A variancia-analízis szerint az először hőkezelt, majd utána besugárzott minták érzékszervileg igen erősen szignifikánsan a legjobbak. Ezek után következnek az először besugárzott, majd utána hőkezelt és a frakcionáltan hősterilizált minták, amelyek – bár szignifikánsan rosszabbak a hőkezelés-besugárzás kombinációval tartósított terméknél – még mindig szignifikánsan jobbak a hagyományos módszerrel konzervált kontrollnál. A frakcionáltan hőkezelt és a besugárzott + hőkezelt minták érzékszervi minősége között nem volt szignifikáns különbség.

A bírálók között nem volt különbség, és sem a kezelés, vagy az előkészítés, sem az alkalom nem változtatta meg az érzékszervi minőség sorrendjét. A közepső minőséget adó két módszer (besugárzás + hőkezelés és a frakcionált hősterilizálás) az első alkalommal a kontrollhoz, a második alkalommal a legjobb érzékszervi minőséget adó hőkezelés-besugárzás kombináció eredményéhez áll közelebb, a különbség azonban mindkét esetben szignifikáns. Ez a jelenség érvényesül a szignifikáns, de kismértékű alkalom × kezelés kölcsönhatásban.

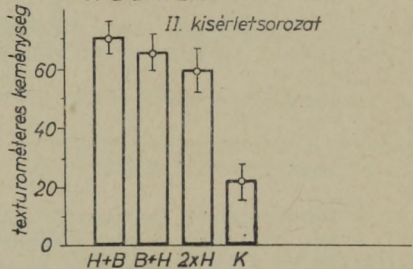
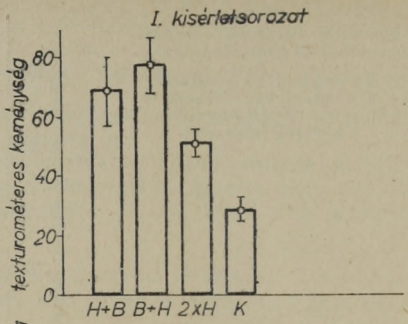
A különböző módon tartósított virsli minták műszeres állományvizsgálatainak eredményeit a 3. ábra mutatja.

A nitrit eltarthatóságot növelő szerepével kapcsolatban a következőket kell megemlítenünk:

Szem előtt tartva azt, hogy a késztermékekben – országoktól függően – általában 15–20 mg% (150–220 ppm) a maximális megengedett nitrit-koncentráció és tapasztalatok alapján ismerve azt, hogy a hőkezelés után a nitrit eredeti mennyiségének – a hőkezelés intenzitásától függően – 20–50%-a mutatható ki, 60 mg% (600 ppm) nitritet alkalmaztunk a felöntőlében. A hőkezelés utáni nitritmeghatározás – a felöntőlé és virsli közötti kiegyenlítődés, valamint a hőkezelés következtében – 12–14 mg%-ot adott, tehát a megengedett érték alatt maradt. (Megjegyezzük, hogy ez az érték a tárolás alatt tovább csökken. A maradéknitrit meghatározást 10 mintából, közvetlenül a hőkezelés után végeztük.) A romlás alakulását a 4. ábrán tüntettük fel.



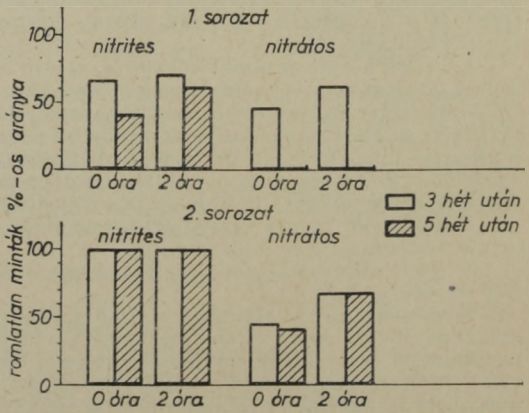
2. ábra



3. ábra

Különböző kezelések hatása a virsli érzékszervi tulajdonságaira (Jelölés azonos az 1. ábrán használttal; a, b és c egymástól szignifikánsan különbözik)

A különböző kezelések hatása a virsli texturométeres keménységi értékeire (Jelölés azonos az 1. számú ábrán használttal)



4. ábra

A nitrit hatása dobozott virsli eltarthatóságára

A nitrit-hatás vizsgálatokor alkalmazott enyhe (95 °C-os) hőkezelés állományóvó szerepét jelzi, hogy az e kísérletben a különböző mintákkal végzett texturométeres mérések átlagértékei 113–120-as keménység-értékek voltak, míg pl. a hagyományos hőkezelésű (110 °C, 30') virslik texturométeres keménysége átlagosan 16–33 közötti értékeket mutat.

Következtetések

A virsli kombinált tartósításával kapcsolatos kísérleteink eredményei alapján megállapítható, hogy a gyakorlatban alkalmazott hőkezelés töredéke ($F_0 \approx 0,2$) is megfelelően jó mikrobiológiai stabilitást eredményez, ha az enyhe hőkezelést besugárással kombináljuk. Ugyancsak jó eltarthatóságot eredményezett a kis F_0 értékkel végzett *frakcionált sterilizálás* is. A mikrobiológiai stabilitás megbízhatóbb meghatározására további, jóval nagyobb, vagy mestersegesen beoltott tétélekkel végzendő kísérletek szükségesek. A kombinált módszerek sokkal jobb minőségű terméket eredményeztek, mint a hagyományos konzerválás.

Érdekes, hogy a besugárzás-hőkezelés kombinációban a kezelés sorrendje befolyásolta az érzékszervi minőséget is, mégpedig szignifikáns különbséget okozva. Ugyanakkor a műszeres állománymérések adatai, amelyek ugyancsak a kombináltan tartósított termék sokkal jobb minőségét mutatták a hagyományos virslikonzerv rovására, nem jeleztek számottevő különbséget az először besugárzott, azután hőkezelt és a fordított sorrendű kombinált kezeléssel tartósított termékek állományában. Figyelembe kell azonban azt venni, hogy az érzékszervi bírálók ítéletében – noha azoknál is az állomány dominált – olyan terméksajátságok (pl. levesesség) is érvényre juthattak, amik a texturométeres keménységben nem fejeződhetnek ki.

A kombinált kezelés sorrendje érzékszervi minőségre gyakorolt hatásának magyarázata talán az lehet, hogy a hőkezelés által denaturált fehérje esetleg kevésbé érzékeny a besugárzás következtében keletkező reaktív gyökökre, mint a natívabb állapotú, erőteljesebb hőkezelést nem kapott fehérje. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a nem kívánatos íz-, vagy illatváltozás a sugárkezelést kapott mintáknál nem mutatkozott a hőkezelttel összehasonlítva.

Figyelemreméltó, hogy viszonylag milyen kis F -értékkel sikerült teljes konzerv jellegű eltarthatóságot biztosítani a kísérletek során. Erre egyébként irodalmi adat is utal, amely szerint virslikonzerv esetében a 0,6–0,8 F -érték jó eltarthatóságot biztosít. Minthogy azonban a mikrobiológiai stabilitás ellenére a *Clostridium* spórák, közöttük a *Clostridium botulinum* spóráinak túlélését ilyen mérvű hőkezelésnél nem lehet kizárni, itt van nagy jelentősége a túlélő spórákat gátló tényezőknek, pl. a termék kielégítő pác-só tartalmának is.

A nitritnek az eltarthatóságot növelő szerepét, pontosabban a baktérium-spórákra gyakorolt hatását igen kiterjedten vizsgálták. Amíg azonban táptalajban az esetek többségében sikerült igazolni a nitrit sporoztatikus hatását, természetes közegben – pl. húsbán – kifejtett mikrobagátló hatásáról kevesebb a bizonyíték. A nitrites felöntőlével végzett vizsgálatok eredményeiből megállapítható, hogy a nitrit hatása jól megmutatkozik már alacsonyabb hőmérsékletű kezeléseknél is, különösen hosszabb tároláskor. Még nagyobbá válik a különbség, ha a hőkezelés F_0 -értéke a 0,3-et eléri. Ebben az esetben – természetes fertőzöttség esetén – a nitrit teljesen kivédte a romlást. Ez azt is jelenti, hogy intenzívebb hőkezelés esetén a nitrit a gyártásbiztonságot növeli.

Köszönetet mondunk *Koritsánszky Zoltán*, *Bencze Böcs Judit* és *Beczner Lászlónak* az asszisztencia ellátásáért és *Zukál Endrének* a variancia-analízis elvégzéséért.

IRODALOM

1. Heidtmann, R. H., Reichert, J. E.: Arch. f. Lebensmittelhyg., 20, 7, 159, 1969.
2. Heidtmann, R. H.: Die Fleischwirtschaft, 50, 2, 153, 1970.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ БАНОЧНЫХ СОСИСОК

К. Инце и Й. Фаркаш

Консервирование партий баночных сосисок в соляной-нитратной наливной жидкости проводили разными обработками, а эффект консервирования установили после 2-х месячного хранения и проведением микробиологических испытаний. Обработки были следующие: только термообработка по традиционной технологии ($F_0 \approx 1,7$); термообработка + облучение ($F_0 \approx 0,2 + 0,5$ Мрад); тоже самое в обратном порядке; фракционированная термообработка ($F_0 \approx 0,2 + 2$ часовая инкубация + $F_0 \approx 0,2$). Органолептическую оценку партий проводила комиссия в составе 12 человек, а результаты оценивались анализом варiances. Консистенцию образцов сравнивали текстурометром.

Испытали также и то, что нитрит распоряжается ли действием повышающей эффект консервирования термической обработкой. Результаты опытов показали то, что комбинированная обработка практически распоряжается таким же эффектом, как само по себе мощная традиционная термическая обработка. В то же время консистенция и вкус продукта консервированного традиционным методом термообработки является приемлимой, а качество облучено-термообработанных и фракционированно-термообработанных образцов оказались сигнификантно лучшим чем качество продукта консервированного традиционным методом. Результаты испытаний консистенции соответствовали результатам полученных органолептической оценкой.

Установили, что в случае использования соответствующего количества (60 мг%) нитрита в наливной жидкости обеспечивается хорошая сохранность консервов и при низких величинах F_0 (0,3). Применяя более сильную термообработку, этим повышается концентрация нитрита и безопасность производства.

ANWENDUNG KOMBINIRTER METHODEN ZUR KONSERVIERUNG, IN DOSEN GEFÜLLTER WÜRSTCHEN

K. Inze und J. Farkas

Die Verfasser konservierten Versuchslieferungen von in salziger-nitrathaltiger Aufgussflüssigkeit enthaltenen Würstchen durch verschiedene Behandlungen und beurteilten die haltbarmachende Wirkung aufgrund einer 2 Monate langen Lagerung und mikrobiologischer Prüfung. Die Behandlungen waren die folgenden: Ausschliesslich Hitzebehandlung nach der traditionellen Technologie ($F_0 \approx 1,7$); Hitzebehandlung + Einstrahlung ($F_0 \approx 0,2 + 0,5$ Mrad); dieselbe in umgekehrter Reihenfolge; fraktionierte Hitzebehandlung ($F_0 \approx 0,2 + 2$ Stunden Inkubation + $F_0 \approx 0,2$). Von den Lieferungen wurde mit 7 Personen eine organoleptische Beurteilung durchgeführt und die Ergebnisse mittels der Varianz-Analyse bewertet. Die Konsistenz der Proben wurde auch mit dem Texturometer verglichen.

Sie untersuchten ausserdem, ob das Nitrit einen die konservierende Wirkung steigenden Einfluss besitzt.

Die Versuchsergebnisse erwiesen, dass die kombinierten Behandlungen praktisch dieselbe haltbadmachende Wirkung ausübten, wie die intensive, traditionelle Hitzebehandlung. Gleichzeitig war das mit dem traditionellen Verfahren konservierte Produkt organoleptisch von unannehmbaren Konsistenz und Geschmack, die bestrahlten + hitzebehandelten signifikant besser, als die Kontrollprobe, die Qualität der hitzebehandelten + bestrahlten Proben aber in hochsignifikantem Masse besser, als diejenige der mit dem traditionellen Verfahren konservierten. Die Resultate der Konsistenzprüfung mittels des Texturometers waren mit den Ergebnissen der organoleptischen Beurteilung im Einklang.

Es wurde auch festgestellt, dass bei Zufügung einer entsprechenden Menge (60 mg%) von Nitrit zur Aufgussflüssigkeit, die gute Haltbarkeit der Würstchenkonserve bereits bei einer Hitzebelastung von geringer Hitzebehandlungsäquivalenz ($F_0 \approx 0,3$) gesichert werden kann. Bei Anwendung einer stärkeren Hitzebehandlung erhöht diese anfängliche Nitritkonzentration die Produktionssicherheit.

USE OF COMBINED METHODS FOR THE PRESERVATION OF CANNED VIENNA SAUSAGE (HOT DOGS)

K. Incze and J. Farkas

Some experimental batches of canned Vienna sausages in a salt and nitrate containing brine were preserved by various methods, and the preserving effects compared during a 2-month storage period followed by microbiological investigations. The applied treatments were as follows: heat treatment alone according to the conventional technology ($F_0 \approx 1.7$); heat treatment followed by radiation treatment ($F_0 \approx 0.2 + 0.5$ Mrad); radiation treatment followed by heat treatment, with doses as in the preceding series; fractionated heat treatment ($F_0 \approx 0.2 + 2$ hours incubation + $F_0 \approx 0.2$). The experimental batches were subjected to sensory tests by 7 experts, and the scores were evaluated by variance analysis. The consistency of the samples was compared also by Texturometer tests.

Besides, experiments were carried out to test whether the addition of nitrite promotes the preserving effects of heat treatment.

The experimental results showed that the preserving effect of the combined treatments was practically the same as that of the vigorous conventional heat treatment. At the same time the products preserved by the conventional heat treatment had a sensorily not acceptable consistence and taste. The samples treated by radiation plus heat, and those treated by fractional heat treatment disclosed a significantly better quality than that of the heat treated batches, whereas the quality of the heat treated plus radiation treated batches proved to be very significantly better than that of the conventionally heat treated samples. The results of consistency tests carried out by Texturometer examinations were in accordance with those of the sensory tests.

Further, it was found that on the addition of adequate amounts (60 mg%) of nitrite to the brine, the canned Vienna sausages can be preserved already by a heat treatment of low heat treatment equivalent ($F_0 \approx 0.3$). By applying a more vigorous heat treatment, such an initial nitrite concentration raises the security of faultless production.

UTILISATION DE MÉTHODES COMBINÉES POUR CONSERVER LES SAUCISSES

K. Incze et J. Farkas

Les auteurs ont conservé par méthodes différentes des lots expérimentaux de saucisses en boîtes en marinade au sel et au nitrate. L'efficacité de la conservation a été évaluée par un entreposage de 2 mois, ainsi que par des examens microbiologiques. On a employé les traitements suivants: traitement à chaleur seule, selon la technologie traditionnelle ($F_0 \cong 1,7$); traitement à chaleur + irradiation ($F_0 \cong 0,2 + 0,5$ Mrad); le même en ordre inverse; traitement fractionné à chaleur ($F_0 \cong 0,2 + 2$ heures d'incubation + $F_0 \cong 0,2$). L'évaluation organoleptique des lots a été effectuée par 7 personnes et les résultats ont été traités par l'analyse de variances. La consistance des échantillons a été comparée aussi avec le Texturomètre.

Les résultats des expériences ont montré que les traitements combinés ont produit pratiquement le même effet que le traitement à chaleur intense et traditionnel. Le produit conservé à chaleur par la méthode traditionnelle était, cependant, d'une consistance et d'un goût inacceptables au point de vue sensorique, tandis que les échantillons traités à l'irradiation plus chaleur, ainsi que ceux traités à chaleur fractionnement, se montraient significativement meilleurs que le témoin. Les échantillons traités d'abord à chaleur et ensuite à l'irradiation s'avéraient très significativement meilleurs que ceux qui étaient conservés de façon traditionnelle. Les résultats de l'examen au Texturomètre de la consistance étaient en accord avec ceux de l'évaluation sensorique.

On a établi, en outre, qu'en complétant la marinade d'une quantité suffisante (60 mg%) de nitrite, les saucisses en boîtes se font bien conserver même par une charge faible de chaleur ($F_0 \cong 0,3$). En employant un traitement à chaleur plus fort, cette concentration du nitrite augmente la sécurité de la production.