

APPLICATION INDUSTRIELLE DE CULTURES STARTERS SOUS FORME DE  
SOUCHES EN SOLUTION LORS DE LA FABRICATION DE SAUCISSONS SECS  
BULGARES

St. Djevizov

Institut scientifique et technologique de recherche sur la  
viande - Sofia

**РЕЗЮМЕ**

При промышленных условиях применяют бульонные культуры штамма  $P_4$ , как закваски при производстве сыро-вяленых колбасных изделий. Экспериментальную работу провели на протяжении 8-10 месяцев, при чем было произведено тонн 800 продукции 400 партий. Опыты показывают, что при применении бульонной культуры штамма  $P_4$  получаются хорошие показатели, а также, что получение бульонных культур штамма  $P_4$  и их применение в качестве закваски технологически легко осуществимы в условиях обычного промышленного производства.

\* \* \*

Lors de la fabrication de saucissons secs, on a appliqué des cultures starters sous forme de bouillons de la souche  $P_4$ , dans des conditions industrielles. L'expérience a été effectuée dans une période ininterrompue de 8-10 mois pendant laquelle la production était d'environ 800 t, de 400 lots. Les essais ont démontré que lors de l'application d'un bouillon de la souche  $P_4$ , on obtient de bons indices et que la préparation et l'application de cultures starters sous forme de bouillons de la souche  $P_4$  pouvaient facilement être réalisées du point de vue technologique, dans les conditions de fabrication industrielle traditionnelle.

\* \* \*

Broth cultures of strain  $P_4$  were applied as starters under industrial conditions in the production of raw dried sausages. Experimental work was carried out during a continuous period of 8 - 10 months, while approximately 800 tons of product were turned out in 400 lots. The experiments indicated that good indices were obtained when a broth culture of strain

$P_4$  is applied, and also that the preparation and the application of broth cultures of strain  $P_4$  as starters are technologically feasible under the conditions of ordinary industrial production.

\* \* \*

Bei der industriemässigen Produktion von Rohwürsten werden Starterkulturen als Bouillonkulturen vom Stamm  $P_4$  verwendet. Die experimentelle Arbeit wurde ununterbrochen während 8 - 10 Monaten durchgeführt bei einer Herstellung von ca. 800 t Produktion aus 400 Partien. Die Versuche zeigen dass bei der Verwendung von einer Bouillonkultur vom Stamm  $P_4$  gute Qualitätsmerkmale erhalten werden. Ausserdem wurde festgestellt, dass die Erhaltung und Verwendung von Bouillonkulturen vom Stamm  $P_4$  bei den Verhältnissen einer einfachen industriemässigen Produktion technologisch leicht durchzuführen sind.

\*\*\*\*\*

L'application de cultures bactériennes dans la fabrication de saucissons secs est d'usage courant. Des méthodes pour leur préparation sur une large échelle et pour une application aisée et plus effective ont été mises à point. Une de ces méthodes recommande l'usage de cultures lyophilisés.

En Bulgarie on emploie dans la fabrication de saucissons secs la souche  $P_4$  (1, 2). Des expériences comparées ont révélé les avantages de l'application de la souche  $P_4$  en bouillon sur celle-ci lyophilisée (3). Cette communication comprend les résultats de nos études sur la production industrielle de cultures liquides de la souche  $P_4$  et leur usage en production industrielle courante (2, 4, 5, 6).

## Matériel et méthodes

### a) Technique de production:

Les expériences ont été effectuées sur échelle industrielle dans deux usines spécialisées. Dans l'usine K. les matières premières étaient hachées à machine cutter et des boyaux artificiels ont été employés pour l'embossage. Le fumage a été réalisé dans un fumoir ordinaire; la maturation et le séchage s'effectuaient en cellules climatisées d'après les régimes suivants:

Saucissons secs ronds - température 12-14°C, humidité 80-82%  
Saucissons secs plqts- température 13-15°C, humidité 78-82%.

A l'usine P. les matières premières étaient traitées avec un hachoir et puis embossées en boyaux artificiels. La maturation et le séchage ont été réalisés en cellules semiclimatisées au régime suivant:

température 9-12°C, humidité 75-82%.

La technique de la production a été effectuée d'après la méthode courante de l'entreprise industrielle. Les ingrédients et les matières premières pour les différentes espèces correspon- daient aux exigences des normes standards. La culture bactérienne était introduit dans la pâte simultanément avec les épices (5 ml par kg de pâte) au cours du traitement des matières premières, sans tenir compte des conditions de stérilité supplémentaires. Toute la production journalière était traitée avec une culture en bouillon; la prise périodique d'échantillons de 100 kg de pâte non traitée servait de témoin.

### b) Cultures bactériennes:

Les cultures liquides de la souche-starter  $P_4$  étaient préparées dans le laboratoire spécialisé de l'entreprise respective.

Comme milieu de culture de base on utilisait un bouillon de levures, pH 6,8. Il est reparti en bouteilles ou en ballons en volume de 500 ou 1000 ml et puis stérilisé à 1 At pendant 15 mn. On ensemence avec 2 à 5% d'une culture-mère de 20 heures de la souche-starter  $P_4$ , puis la culture est placée à étuve à 26-28°C pendant 18-20 heures. Une fois les cultures prêtes, on

contrôle le pH, le nombre de cellules viables et on pratique un repicage sur gélose afin d'éliminer la contamination éventuelle. La souche-mère subit des repicages journaliers. Chaque mois elle est "renouvelée" par une culture-mère de la souche P<sub>4</sub> lyophilisée.

Bouillon de levure - formule:

Hydrolisat de viande (Hottinger)	- 100 ml
Extrait de levures	- 100 ml
Eau	- 900 cm <sup>3</sup>
Glucose	- 10 g
Chlorure de sodium	- 5 g
Phosphate de potassium bibasique	- 0,2 g

Observations sur la production:

Chaque lot, traité par la culture en bouillon de la souche P<sub>4</sub>, ainsi que le lot-témoin est contrôlé en pâte 3, 10 et 20 jours après l'embossage et en produit fini. L'examen de contrôle comprend: pH, cultures-frottis par gélose à levure glucosée et une appréciation organoleptique (consistance, coloration, cohésion, saveur et flaveur).

Résultats

Les résultats des examens de contrôle de la culture-mère de la souche P<sub>4</sub> avant son introduction dans la fabrication en tant que culture starter décèlent qu'une culture, au cours de 18-20 heures à 26-28°C, contient de 10<sup>8</sup> à 10<sup>10</sup> de cellules viables par ml. Dans tous les cas les repicages de contrôle révélaient l'absence de toute contamination; le pH variait de 4,1 à 4,3.

La fabrication expérimentale de saucissons secs, traités par une culture-starter en bouillon de la souche P<sub>4</sub> se poursuivait sans interruption pendant huit mois. La production comprenait: saucissons secs ronds - 75 lots, soit 180 t de pâte; saucisson secs plats - 320 lots, soit 615 t de pâte; échantillons-témoins (sans culture starter) - 45 lots avec 100 kg de pâte chacun.

Les résultats de la détermination du pH, des frottis sur gélose et de l'appréciation organoleptique; tant pour la produc-

tion avec culture-starter, que pour les échantillons-témoins, confirment les résultats déjà obtenus dans nos expériences précédentes (2, 3, 4).

La culture liquide de la souche  $P_4$ , utilisée comme culture starter dans les lots de fabrication assure un ensemencement satisfaisant de la pâte avec prédomination de la souche-starter sur la microflore commune. Les résultats révèlent qu'au cours du séchage ultérieur, la souche  $P_4$  trouve un milieu de développement convenable dans les saucissons secs. Aussi la souche  $P_4$  prédomine-t-elle la microflore commune dès le troisième jour du séchage. Les repicages sur gélose révèlent une croissance en masse de la culture-starter, tendant légèrement à diminuer après le 20ème jour. Cette croissance énergique de la souche  $P_4$  modifie le pH de la pâte et les valeurs du pH de celle-ci au cours du séchage révèlent une nette tendance à la baisse. Pour un pH initial de 5,9 de la pâte, sa valeur s'abaisse dès le 3ème jour à 5,5 pour atteindre une valeur de 5,2 au 10ème jour. Une hausse insignifiante du pH (5,4-5,5) est enregistrée au 20ème jour.

Chez les échantillons-témoins, ne possédant pas de culture starter, la microflore se détache nettement de celle des lots qui en possèdent. Dans les premiers 10-15 jours du séchage la diversité dans la microflore est très grande, mais après le 20ème jour cette diversité diminue. Les résultats des valeurs du pH de la pâte prouvent le même. Au cours du séchage, le pH varie différemment. Du point de vue microbiologiques les différences dans les valeurs du pH entre les échantillons-témoins ne possédant pas de culture-starter et les échantillons qui en possèdent influent fortement sur les indices organoleptiques.

Au cours de la fabrication expérimentale, les lots possédant une culture-starter ont des indices qualificatifs fort semblables. La cohésion et la consistance subissent une amélioration, accompagnée de modifications dans la couleur de la pâte, 5 ou 7 jours après le début de l'expérience. Après le 10ème jour on aperçoit une amélioration de la saveur et de la flaveur. Dans une période strictement déterminée les produits finis sont desséchés. On n'a pas découvert de défaut dans la

production totale. Chez les échantillons-témoins ne possédant pas de culture-starter, les procès de maturation et de séchage sont ralentis. Habituellement l'amélioration dans la cohésion et la consistance a lieu après le 12ème jour, mais elle n'est pas exprimée si fortement. La saveur et la flaveur varient constamment, on n'y aperçoit pas d'égalisation. Le séchage s'attarde de 10-15 jours. Bien souvent on peut découvrir dans le produit fini des défauts de coloration.

Les résultats, obtenus de l'application industrielle courante de la souche  $P_4$  dans la culture en bouillon dans la fabrication des saucissons secs, sont d'une importance technologique positive. Cette importance appartient en premier lieu au procès microbiologique qui y découle. Le réglage et l'aide de ce procès par l'intermédiaire de l'application de souches bactériennes de cultures pures aux paramètres convenables, égalisent et améliorent la qualité de la production au cours du procès total de maturation et de séchage. Il est nécessaire à cet effet que la culture pure appliquée puisse se développer dans les saucissons secs, qu'elle prédomine la microflore commune et que la culture-starter soit introduite sous une telle forme et dans un tel moment où les cultures pures sont bien viables.

Les essais pilotes, ainsi que nos observations (2, 4) démontrent que la souche  $P_4$  se développe aussi bien dans un milieu artificiel que dans les saucissons secs. Sa production à l'aide d'une culture en bouillon a une concentration satisfaisante de cellules viables et permet son utilisation comme starter dans la fabrication des saucissons secs. Les essais démontrent, que dès les premiers jours, dans les saucissons secs a lieu un procès microbiologique actif, provoqué par la souche  $P_4$ . La microflore saprophyte est inhibée au cours du procès initial (7). Cela élimine son influence négative et le procès technologique ultérieur découle sous l'influence active de la souche  $P_4$ . Les résultats des observations (2, 7) confirment que l'importance technologique déterminante pour les procès microbiologiques dans les saucissons secs appartient aux premiers jours du procès de maturation et de séchage.

C'est à ce moment que se réalisent le développement le plus énergique de la microflore et la sélection. Pour cette raison, à ce moment la culture-starter introduite doit être sous sa forme la plus active, ce qui se réalise exclusivement par une souche en suspension. La forme lyophilisée est plus commode et plus pratique du point de vue technologique, mais le développement ralenti de la culture lyophilisée dans les saucissons secs permet le développement d'une autre microflore saprophyte. A cause de cela, on a élaboré des méthodes pour l'introduction de la souche  $P_4$  en tant que culture-starter dans la souche en suspension.

La production des bouillons en suspension à partir de la souche  $P_4$  pour leur application industrielle comme cultures-starters (4) est facilement réalisable. Dans les laboratoires d'entreprise, au personnel moyennement qualifié, on peut produire tous les jours des souches en suspension, destinées à être des cultures-starters pour plus de 10 t de pâte. Le renouvellement de la souche  $P_4$  de la culture lyophilisée, qui a lieu tous les mois, l'observation quotidienne du pH de la souche en suspension et les ensemencements sur gélose représentent une garantie suffisante pour l'introduction d'une culture pure et active dans la fabrication. L'application d'une souche en suspension dans la fabrication n'est pas accompagnée de difficultés et de travail supplémentaire. Le traitement et la préparation d'une souche principale en suspension, destinées à être des cultures-starters, se réalisent facilement dans les laboratoires des usines. Le milieu de départ pour son obtention bouillon d'après Hottinger (4), présente des avantages consistant en une production aisée de grandes quantités de bouillon avec des très petits frais de fabrication.

#### Conclusions

1. L'application d'une souche en solution comme starter lors de la fabrication industrielle des saucissons secs permet le réglage rapide des procès microbiologique, grâce aux microorganismes de la souche  $P_4$  sous leur forme la plus active et

avec une concentration suffisante pour réagir sur le développement et la sélection de la microflore des matières primaires.

2. La production et l'application des souches  $P_4$  en suspension comme starters se réalisent facilement du point de vue technologique dans la fabrication industrielle courante.

#### R é f é r e n c e s

1. Djévizov, S. Isolement de cultures bactérienne pour leur application comme souche-starter dans les saucissons secs du type "Loukanka". Bulletin d'information de NITPKIMP, 1969, 3/4.
2. Djévizov, S. Schéma technologique pour la fabrication de saucissons secs plats avec une culture-starter de la souche  $P_4$ . Bulletin d'information de NITPKIMP, 1969, 6.
3. Djévizov, S. Etude comparée sur l'application de la souche  $P_4$  comme culture-starter en bouillon et sous forme lyophilisée dans la fabrication de saucisson secs. - Non publié.
4. Djévizov. Schéma technologique de l'application industrielle d'une culture-starter de la souche  $P_4$ . Bulletin d'information de NITPKIMP, 1969, 5.
5. Instructions sur la production et le contrôle de cultures pures de la souche  $P_4$ , destinées à la fabrication de saucissons secs. Approuvés officiellement et employés en Bulgarie.
6. Instructions sur la fabrication de saucissons secs avec des cultures bactériennes pures de la souche  $P_4$ . Approuvées officiellement et employés en Bulgarie.
7. Djévizov, S. Sur la corrélation de la flore saprophyte avec le microcoque-souche  $P_4$  dans les saucissons secs. Bulletin d'information de NITPKIMP, 1972, 4.