

Langzeitbebrütung ist eine Alternative

Die Langzeitbebrütung von Joghurt ist besonders für kleinere bis mittlere Betriebe eine praktische Option. Agroscope ALP hat Handelskulturen auf ihre Eignung für die Langzeitbebrütung getestet – mit positiven Resultaten.

Walter Strahm, Pius Eberhard*. Die Langzeitbebrütung wirkt sich generell weniger stark auf die Joghurtqualität aus als erwartet. Das zeigt eine Untersuchung der Forschungsanstalt Agroscope ALP. Die Joghurts weisen zwar eine leicht höhere Viskosität auf, hingegen bleiben die Auswirkungen auf das Streptokokken-Laktobazillen-Verhältnis und auf dasjenige der Laktatsumere gering. Auch bezüglich Geruch und Geschmack sind keine

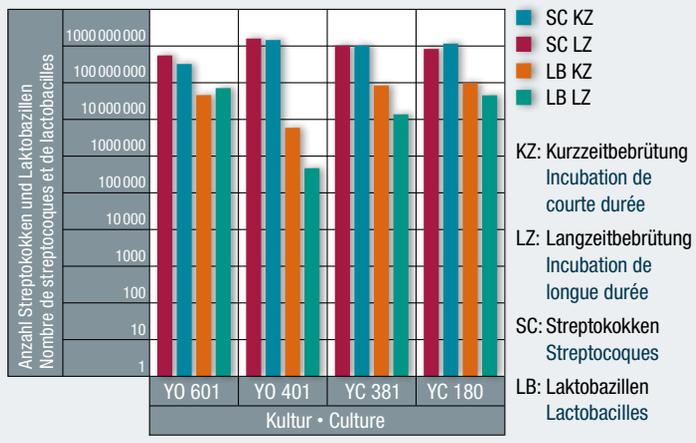
grossen Differenzen festzustellen. Die langzeitbebrüteten Produkte sind tendenziell milder.

Produktionsabläufe optimieren

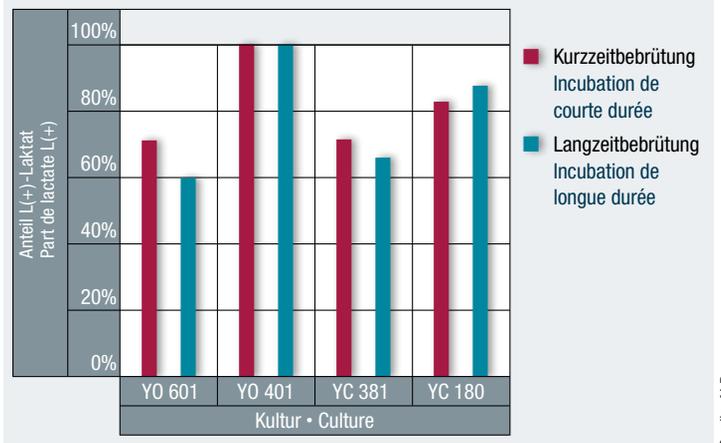
Die Grossverteiler verlangen mehr und mehr regional produzierte Joghurts. Klein- und Mittelmolkereien kommen somit als Lieferanten in Frage. Die grösseren Liefermengen bedingen Anpassungen der Produktionsabläufe. Verschiedene Joghurthersteller ziehen die Ein-

führung der Langzeitbebrütung als vorteilhafte Variante in Betracht. Grundlage für die beschriebenen Auswirkungen der Langzeitbebrütung auf das Säuerungsverhalten und die Produkteigenschaften bilden Versuche mit traditioneller Joghurtkultur (Sc. thermophilus und Lb. bulgaricus 1:1). Diese Kulturen führen bei tieferen Bebrütungstemperaturen zu einer eher griessigen Konsistenz und zu einer Dominanz der Streptokokkenflora.

Anzahl Streptokokken und Laktobazillen in Joghurt nach drei Wochen Lagerung
Nombre de streptocoques et de lactobacilles dans le yogourt après trois semaines de stockage

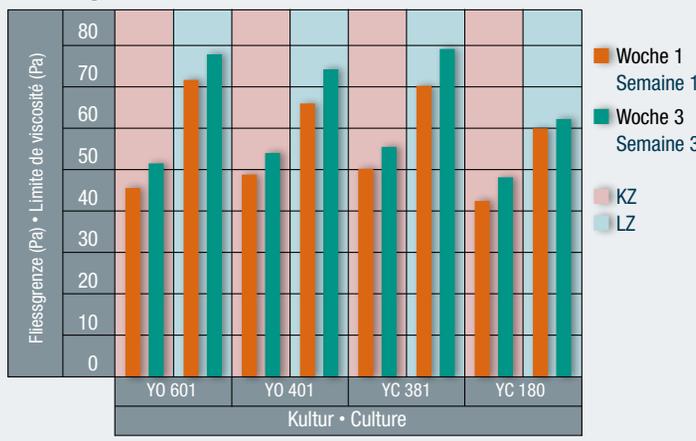


Anteil L(+)-Laktat am Gesamtlaktat
Part de lactate L(+) dans le lactate total



Quelle: ALP

Fließgrenze der Joghurts nach einer Woche und nach drei Wochen Lagerung
Limite de viscosité du yogourt après une semaine et après trois semaines de stockage



Versuchsvarianten mit Kurzzeit- und Langzeit-Bebrütung und Bebrütungszeiten
Variantes d'essai avec incubation de courte durée et de longue durée

Kultur · Culture	Bebrütungszeit (h) bei einer Impf- und Bebrütungstemperatur von Temps d'incubation (h) avec une température d'inoculation et d'incubation de	
	42 °C	32 °C
Danisco YO Mix 601	6,7	14,9
Danisco YO Mix 401	7,1	16,0
Hansen FD-DSV YC-381 – Yo-Flex	4,6	14,5
Hansen FD-DSV YC-180 – Yo-Flex	7,0	15,7

Versuche mit heutigen Joghurtkulturen

Im Versuch wurde gerührter Joghurt mit einem Fettgehalt von 3,5% und 3% Magermilchpulver in der Joghurtmilch in der ALP-Versuchsmolkerei hergestellt. Die Homogenisation erfolgte bei 65 °C mit 200 bar, die Erhitzung mit 92 °C und einer Heisshaltezeit von 5 Minuten. Nach der Abkühlung auf die entsprechende Bebrütungstemperatur wurde die Joghurtmilch beimpft und bis zum pH-Wert von 4,6 bebrütet. Vor dem Abfüllen in 180-Gramm-Becher wurden die Produkte über einen Plattenkühler auf rund 25 °C gekühlt und anschliessend bei 5 °C gelagert. Es gelangten je zwei Kulturen von Hansen und Danisco zum Einsatz (siehe Tabelle). Die Bebrütungstemperatur bei der Langzeitbebrütung wurde auf 32 °C festgelegt.

Kleinere Nachsäuerungsgefahr

Im Versuch schwankten die Bebrütungszeiten bei einem pH-Wert bis 4,6 zwischen 4,6 und 7,1 für die Kurzzeit- und 14,5 bis 16 Stunden für die Langzeitbebrütung (LZ). Am späten Nachmittag angeimpfte Milch kann mit tiefer Bebrütungstemperatur am nächsten Morgen gekühlt und abgefüllt werden. Zudem ist die Gefahr der Nachsäuerung während der Abfüllung geringer als bei Kurzzeitbebrütung.

Die Kultur Danisco YO Mix 401 wies deutlich weniger Laktobazillen auf als die drei anderen Kulturen (siehe Grafik oben links). Die tiefere Bebrütungstemperatur benachteiligte mit Ausnahme der Kultur Danisco YO 601 das Wachstum der Laktobazillen. Die Auswirkungen der Langzeitbebrütung auf die Mikroflora waren jedoch geringer als erwartet.

Die nach einer Woche bestimmten Laktatwerte bestätigen die Unterschiede zwischen den eingesetzten Kulturen (siehe Grafik oben rechts). Die Kultur Danisco YO 401 bildete ausschliesslich L(+)-Laktat, aber auch die drei anderen Kulturen bildeten deutlich mehr L(+)- als D(-)-Laktat. Alle eingesetzten Kulturen können somit als «milde Kulturen» bezeichnet werden. Das Verhältnis vorschob sich bei tiefer Bebrütungstemperatur nicht wie erwartet deutlich in Richtung L(+)-Laktat. Die in den heutigen Handelskulturen eingesetzten Streptokokken und Laktobazillen scheinen sich im Temperaturoptimum weni-

ger zu unterscheiden als die alten traditionellen Stämme.

Die sensorische Beurteilung ergab eine leicht festere Konsistenz der langzeitbebrüteten Produkte, was durch die rheologischen Messungen bestätigt wurde (höhere Fließgrenze). In Abhängigkeit der eingesetzten Kultur unterschied sich die Fließgrenze der Produkte (siehe Grafik unten). Die Fließgrenze der mit tiefen Temperaturen lang bebrüteten Produkte war durchwegs höher als bei den kurz bebrüteten. Während der Lagerung stieg die Fließgrenze bei allen Joghurts an. Die Erhöhung der Fließgrenze nach drei Wochen Lagerung war bei den lang bebrüteten Produkten ausgeprägter als nach der Kurzzeitbebrütung.

Die Resultate der Bestimmungen von Acetaldehyd und Diacetyl zeigten keinen klar gerichteten Einfluss der Bebrütungszeit bei sämtlichen Kulturen. Die Kultur Danisco YO Mix 601 bildete bei Langzeitbebrütung mehr Acetaldehyd als bei kurzer Bebrütungszeit.

Die durch die Sensoriker beurteilten Geschmacksunterschiede zwischen kurz und lang bebrüteten Produkten waren gering. Die mit tiefer Temperatur lange bebrüteten Produkte waren tendenziell milder.

Zusammenfassung

Die vier im Versuch verwendeten Kulturen wiesen deutliche Unterschiede im Streptokokken-Laktobazillen-Verhältnis auf. Die Langzeitbebrütung hatte generell weniger Auswirkungen als erwartet auf die Produkteigenschaften. Die langzeitbebrüteten Produkte wiesen eine leicht höhere Viskosität auf. Hingegen blieben die Auswirkungen auf das Streptokokken-Laktobazillen-Verhältnis und dasjenige der Laktat-isomere gering. Auch bezüglich Geruch und Geschmack waren keine grossen Differenzen festzustellen. Die langzeitbebrüteten Produkte waren tendenziell milder.

Um Produktionsabläufe zu optimieren, kann die Langzeitbebrütung gegenüber der Kurzzeitbebrütung als Alternative empfohlen werden.

**Die Autoren arbeiten an der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP).*

Yogourt

L'incubation de longue durée en alternative

Agroscope ALP a testé des cultures du commerce quant à leur aptitude à l'incubation de longue durée. Pour certaines PME, l'augmentation des volumes de production due p.ex. à la demande des grands distributeurs de disposer de plus de yogourts de fabrication régionale, requiert une adaptation des processus de production. L'incubation de longue durée peut ici offrir une réponse intéressante.

L'étude a porté sur des cultures existantes, utilisées pour la production de yogourt avec une teneur en matière grasse de 3,5% et 3% de lait écrémé en poudre. La fromagerie d'essai ALP a utilisé du lait homogénéisé à 65 °C à 200 bar, chauffé à 92 °C durant 5 minutes. Après refroidissement à la température souhaitée, le lait était inoculé et incubé jusqu'à l'obtention d'un pH de 4,6. Les durées mises en œuvre étaient de 4,6 à 7,1 heures pour l'incubation de courte durée (42 °C) et 14,5 à 16 heures pour la version longue (32 °C). La procédure de longue durée permet donc d'inoculer la culture en fin d'après-midi pour refroidir et remplir le lendemain matin. En outre, le risque de post-fermentation est plus faible que dans les processus habituels.

De manière générale, on a relevé que l'incubation de longue durée avait déplacé l'équilibre des bactéries des lactobacilles vers les streptocoques. Au niveau de l'analyse organoleptique, on a constaté une viscosité légèrement supérieure, analyse confirmée par les mesures rhéologiques (limite d'écoulement plus élevée). Pendant l'entreposage, la limite d'écoulement s'est encore accrue, pour tous les yogourts, plus fortement pour les produits à longue incubation. En revanche, les différences de goût étaient relativement faibles, mais les yogourts incubés plus longtemps étaient de manière générale plus doux. En conclusion, on relève que les répercussions de l'incubation de longue durée sont beaucoup moins marquées que ce à quoi l'on s'attendait.

Walter Strahm, Pius Eberhard, ALP