



Kurz erklärt

Eine eiskalte Angelegenheit

Tiefgefrorenes Sperma lagert man nicht wie Gemüse in der Kühltruhe, sondern im flüssigen Stickstoff.

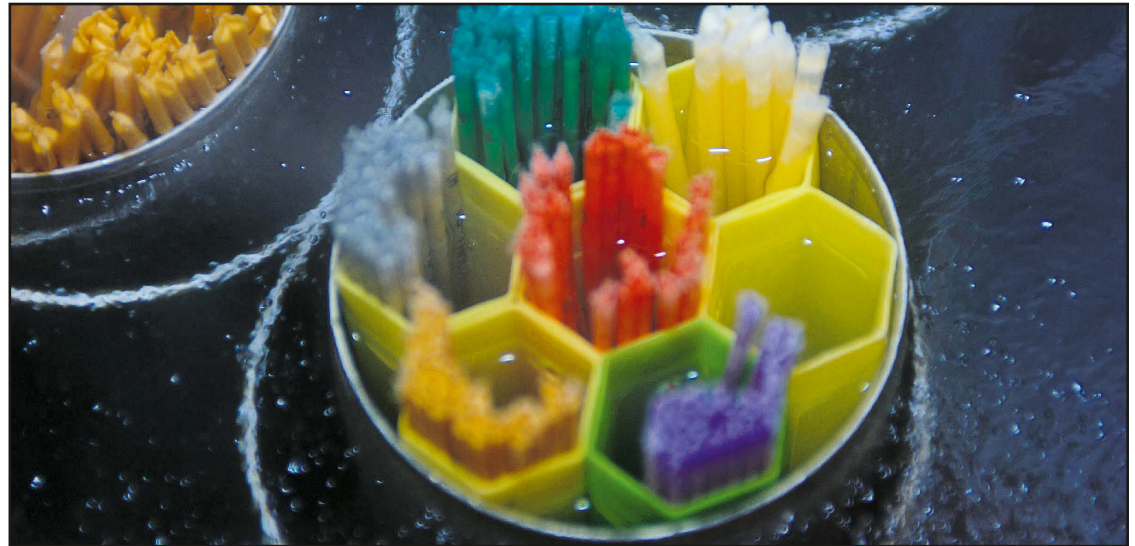
jbg. Glace lagert im Gefrierschrank, Erbsen ebenso und auch Tiefkühlpizza. Wieso kommt Tiefgefriersperma (TG-Sperma) eigentlich in einen Stickstoffcontainer und nicht ins Eisfach?

Schädliche Eiskristalle

Jede Bäuerin weiss: Friert sie Erdbeeren aus ihrem Garten ein, sind sie nach dem Auftauen matschig geworden und eignen sich nicht mehr für die Sonntagstorte. Denn durch Eiskristalle, die sich während des Einfrierens bilden, werden die Zellwände der Beeren geschädigt und beim Auftauen tritt Wasser aus ihnen aus. Je mehr Wasser das Gefriergut enthält, umso stärker ist dieser Effekt: Brokkoli matscht mehr als Brot.

Geschützte Zellen

In Samenzellen hat es im Verhältnis zu ihrer Oberfläche viel Wasser. Es würde also Ähnliches mit ihnen passieren wie mit den Erdbeeren, wenn man Samenzellen in einer haushaltsüblichen Gefriertruhe zu konservieren versuchte. Sie wären nach dem Auftauen nicht mehr lebens- und schon gar nicht befruchtungsfähig. Damit sie das Einfrieren überleben, müssen die Spermien sehr schnell sehr tief abgekühlt werden und sie



Bei Tiefst-Temperaturen konservierte Samenröhrchen sind quasi unbegrenzt haltbar.

müssen mit Frostschutzmittel geschützt sein. So bleiben die Eiskristalle, die sonst die Zellwand kaputt machen würden, klein. Für den Frostschutz gibt es Vorbilder in der Natur: Waldfrösche erhöhen zum Beispiel vor dem Winter Zucker- und Harnstoffgehalt in ihrem Blut, bevor sie einfrieren. Im Frühjahr tauen sie durch die Sonnenwärme wieder auf und leben weiter.

Anhaltende Haltbarkeit

Mit flüssigem Stickstoff, der -196°C kalt ist, kann ein schnelles Abkühlen der Spermien erreicht werden. Denn insbesondere der Temperaturbereich zwischen -10 und -60°C ist für die Kristallisation von TG-Sperma kritisch, er muss sowohl beim Einfrieren als auch beim Auftauen möglichst schnell durchlaufen werden. Bei -196°C gelagerte Spermien sind so gut konserviert, dass sie quasi unbegrenzt lebensfähig bleiben, obwohl sie komplett erstarrt und ihre Stoffwechselvorgänge zum Erliegen gekommen sind. Auch Sperma, das ganz zu Beginn der künstlichen Besamung tiefgefroren wurde, funktioniert heute immer noch.

Flüssiger Stickstoff

Wasser verdampft bei $+100^{\circ}\text{C}$, wechselt also von flüssig zu gasförmig. Stickstoff (N_2) wird erst bei -196°C flüssig. Bei «Normaltemperatur» dagegen ist er ein unsichtbares Gas und als solches der Hauptbestandteil der Luft, die wir atmen. Flüssiger Stickstoff hat sich in der Tieftemperaturlagerung bewährt. Er kann relativ kostengünstig gewonnen werden (wie das gemacht wird, lesen Sie übrigens im «kurz erklärt» der nächsten Toro-Ausgabe) und er lässt sich einfach handhaben, da er chemisch inert ist: Er reagiert nicht mit anderen Substanzen und brennt nicht. Würde man statt Stickstoff z.B. verflüssigte Luft verwenden, wäre diese zwar billiger herzustellen, der enthaltene Sauerstoff aber hochexplosiv – also viel zu gefährlich, um zum Beispiel in Besamerausos heraufzuführen zu werden.

Gefährliche Fracht

Trotzdem muss man auch im Umgang mit flüssigem Stickstoff vorsichtig sein. Neue Besamungstechniker müssen unbedingt die Gefahren kennen. Hauptgefahren sind:

- Erfrierungen an den Händen. Durch die sehr niedrigen Temperaturen erfriert Gewebe durch Flüssigstickstoff sehr schnell – insbesondere, wenn gute Wärme- bzw. Kälteleiter wie metallische Fingerringe mit dem Flüssigstickstoff in Kontakt kommen.
- Explosionsgefahr durch Abdichten. Stickstoff dehnt sich stark aus, wenn er verdampft. Samencontainer sind zwar gut isoliert, es erwärmt sich aber immer ein Teil des enthaltenen Stickstoffs. Daher dürfen die Container nie vollständig abgedichtet sein. Es zerreisst sie sonst und sie gehen wortwörtlich durch die Decke.
- Erstickungsgefahr. Wird Stickstoff eingeatmet, verdrängt er den Sauerstoff im Blut. Das hat schon zu tragischen Unglücken in Besamerausos geführt: Kippt ein Stickstoffcontainer um und läuft aus, z.B. wenn ein Auto nach einem Unfall auf dem Dach liegen bleibt, ersticken die Insassen. Denn Stickstoff, der schwerer ist als Luft, sinkt immer nach unten. Ein Stickstoffcontainer muss also immer gut gesichert transportiert werden.

«Kurz erklärt»

In unserer neuen Rubrik «kurz erklärt» beantwortet unser Team Reproduktion Fragen zu den Themen Fruchtbarkeit und Besamung, die immer wieder auftauchen. Kennen auch Sie Begriffe, die Ihnen nicht klar sind?

Oder gibt es Abläufe und Zusammenhänge, die Sie verwirren?

Schicken Sie uns Ihre Fragen per E-Mail an jbg@swissgenetics.ch

Alle Artikel finden Sie auch auf unserer Homepage www.swissgenetics.ch