

De technische ontwikkeling in de zuivelindustrie 1968

De heer I. Leistra, directeur van de Technische Dienst van de FNZ, geeft een beschrijving over de ontwikkeling van de technische outillage van de zuivelindustrie. Het mechaniseren en programmeren is nu bij alle bereidingsprocessen mogelijk. In de toekomst zal hiervan steeds meer gebruik worden gemaakt.

De laatste jaren is er in de Nederlandse zuivelindustrie een duidelijke concentratie van de productiebedrijven waar te nemen.

De hoeveelheid melk, welke per jaar en per bedrijf gemiddeld wordt verwerkt, is hierdoor toegenomen van 12 miljoen kg in 1965 tot 20 miljoen kg in 1968.

Over de oorzaken, welke tot deze concentratie hebben geleid, zal hier niet worden uitgeweid. De steeds stijgende lonen hebben de vraag naar arbeidsbesparende installaties gestimuleerd, terwijl verschillende bedrijven nieuwe apparatuur hebben moeten aanschaffen ter vervanging van versleten of verouderde installaties om aan de steeds hoger wordende kwaliteitseisen te kunnen voldoen.

De hiervoor nodige investeringen worden gemakkelijker afgeschreven wanneer meer melk wordt verwerkt, terwijl ook de invoering van de gemeenschappelijke EEG-markt dit concentratieproces heeft bevorderd. Verwacht wordt, dat het aantal productiebedrijven in de naaste toekomst nog verder zal verminderen, waardoor de gemiddelde bedrijfsgrootte nog verder zal toenemen.

De toenemende bedrijfsgrootte en de noodzaak tot opvoering van de arbeidsproductiviteit leiden naar een vraag van steeds groter worden uurcapaciteiten en naar mechanisering en automatisering van de productieprocessen

De aan de gang zijnde ontwikkelingen zullen nu hieronder per onderdeel van de fabriekmatige verwerking van de melk worden besproken.

Het vervoer en de ontvangst van de melk

Verreweg de meeste melk wordt in ons land per melkbus aan de zuivelfabriek afgeleverd. Sedert de tweede wereldoorlog is de apparatuur van de busmelkontvangst steeds meer verbeterd.

Door toepassing van kettingbanen, stortapparaten, automatische melkbascules en monsterneemtoestellen, kannenwasmachines en aftapinstallaties voor retourproducten is het thans mogelijk, dat één man 750 à 800 melkbussen per uur ontvangt, resulterend in een capaciteit van ± 18.000 kg melk per uur, terwijl een tweede man eventueel belast is met de teruglevering van retourproducten naar de boerderij.

De moderne melkontvangstapparatuur is behoorlijk geperfectioneerd en nauwelijks te verbeteren. Alleen heeft men bij verschillende fabrieken moeite met het laag houden van het aantal thermosresistente bacteriën in de gereinigde melkbussen, daar gebruik van hard spoelwater het ontstaan van een steenlaagje in de melkbussen in de hand werkt. In deze gevallen zullen de kannenwasmachines zodanig moeten worden geconstrueerd, dat zo weinig mogelijk hard water van de voorspoeling meegesleept wordt naar de warme reinigingsbaden, of men zal moeten overgaan op het gebruik van onthard water voor de voorspoeling en de reiniging van de melkbussen.

De laatste tijd is er echter een groeiende belangstelling voor de rijdende melkontvangst (RMO), gekoppeld aan het gebruik van koeltanks op de boerderij. Op de grotere bedrijven, waar bijv. meer dan 25 koeien worden gemolken en vooral wanneer men ook in de zomer op stal kan melken, is er grote belangstelling voor dit systeem. De boerderijtank betekent voor de boer op dit type bedrijf een groot gemak. Na het melken behoeft hij geen verdere zorg te besteden aan het koelen van de melk, want de koeling geschiedt geheel automatisch tot 4°C. Alhoewel dit systeem in ons land nog in het beginstadium verkeert, is er toch reeds een niet te verwaarlozen aantal rijdende melkontvangsten in gebruik, naar schatting 50 stuks.

Het eerst tot ontwikkeling gekomen type van een rijdende melkontvangstauto is het type waarmee zowel melkbussen als boerderijtanks leeggezogen kunnen worden. Dit type RMO is voorzien van een melkmeter met luchtafscheider en van een min of meer gecompliceerde inrichting om een representatief monster uit de melk te kunnen nemen. Deze zorgvuldig geconstrueerde monsternemer is noodzakelijk om een goed monster te kunnen nemen uit melkbussen, waarin de melk al een poos heeft gestaan en dus is opgeroomd. Vooral wanneer de melk diepgekoeld is, valt het niet mee om een goed monster uit deze opgeroomde melk te trekken. Dit type RMO is altijd voorzien van een melkpomp, welke wordt aangedreven door een aftakas van de automotor (PTO), zodat overal aan de kant van de weg de melk uit bussen kan worden opgezogen.

Sedert kort is er echter een veel eenvoudiger type van RMO ontwikkeld, nl. een type waarmee uitsluitend boerderijtanks leeggezogen kunnen worden. Iedere boerderijtank is voorzien van een roerwerk, waarmee binnen een paar minuten de melk homogeen geroerd kan worden, zodat het nemen van een goed monster veel eenvoudiger is geworden. Bij dit type RMO vindt men dan ook slechts een eenvoudige monsternemer, of de monsternemapparatuur ontbreekt geheel. In dat geval moet de melkontvanger-chauffeur een monster scheppen uit de boerderijtank.

De RMO voor boerderijtanks is in de meeste gevallen wel voorzien van een melkmeter met luchtafscheider. Echter is het ook mogelijk de boerderijtanks te voorzien van een peilstok; wanneer deze tanks dan door het IJkwezen zijn geijkt, kan men de melkhoeveelheid meten met deze peilstok. In dat geval kan zelfs de melkmeter met luchtafscheider komen te vervallen en is de ontvangcabine van de RMO alleen voorzien van een melkpomp en een zuigslang. De melkpomp kan zoals gezegd, aangedreven worden met behulp van een aftakas van de automotor, doch het is ook mogelijk de pomp aan te drijven met een elektromotor door middel van een kabel met stekker, waarbij dan bij iedere boerderijtank een stopcontact aanwezig moet zijn.

Op de Machevo zullen beide typen van deze RMO aanwezig zijn. De omschakeling op dit systeem van melkaanvoer zal niet overal gemakkelijk zijn. Vele boerderijen zijn (nog) niet goed bereikbaar voor de tankauto en ook zijn vele boerderijen te klein om economisch verantwoord een boerderij-koeltank toe te passen. Verwacht wordt echter, dat bij het verbeteren van de boerderijstructuur in de naaste toekomst het ophalen van diepgekoelde melk met behulp van een RMO steeds meer toepassing zal vinden.

Opslag, standaardisatie en pasteurisatie van de melk

In vele gevallen kan de ontvangen melk niet direct worden verwerkt. Dit is o.a. het geval tijdens de weekends, vandaar dat vele zuivelfabrieken beschikken over een opslagcapaciteit van 2 of 3 dagenaanvoeren. De opslagtanks zijn de laatste jaren steeds groter ge-

worden (tot 100.000 liter per tank). Deze grote opslagtanks zijn meestal van het verticale type en kunnen desgewenst in de buitenlucht worden opgesteld. Deze grote tanks kunnen niet meer met de hand worden gereinigd, zodat altijd chemische circulatiereiniging wordt toegepast.

Het standaardiseren van de melk op vetgehalte gebeurt nu nog overwegend charge-gewijs per tank. Men kan zich afvragen, of dit de meest efficiënte wijze van standaardiseren is, vooral wanneer grote hoeveelheden melk moeten worden verwerkt. Er zal gezocht moeten worden naar een systeem van stromend standaardiseren van de melk. Stromende standaardisatie wordt reeds hier en daar toegepast, echter steeds met een controle op vetgehalte, wanneer een tank gevuld is. Er zal meer aandacht besteed moeten worden aan een regeling van het vetgehalte van de gewonnen room. Dit vetgehalte moet vooraf te stellen zijn en door de regel-inrichting gedurende de gehele bedrijfstijd constant gehouden worden.

De bedrijven, die dagelijks grote hoeveelheden melk zullen moeten reinigen of centrifugeren, zullen wel meer en meer overgaan tot het toepassen van zelflossende reinigers of centrifuges. Deze apparaten laten een vrijwel onbeperkte bedrijfstijd toe, terwijl deze chemisch kunnen worden gereinigd zonder demontage. De reiniging van de zelflossende centrifuge en de pasteur kan geheel geautomatiseerd worden.

De constructie van platenapparaten (pasteurs, koelers enz.) is de laatste jaren nauwelijks gewijzigd. Wel worden deze toestellen met steeds grotere uurcapaciteiten aangeboden. Aan de opstelling van de verwerkingsapparatuur moet wel aandacht besteed worden. Bij voorkeur zal men de opslagtanks, de centrifuges en platenapparaten in één ruimte bij elkaar willen plaatsen, zodat betrekkelijk eenvoudige en overzichtelijke leidingnetten aangelegd kunnen worden. Deze leidingnetten kunnen dan van programma-gestuurde automatische afsluiters enz. worden voorzien.

Boterbereiding

De meeste boter wordt in ons land nog met behulp van karnkneders bereid, alhoewel toch ook een niet onaanzienlijk deel gefabriceerd wordt met behulp van continu-boterbereidingsmachines.

Vroeger was het uithalen van de boter uit de karnkneder een tijdrovend en een tamelijk onhygiënisch werk. Door toepassing van een boterwagen met boterpomp is dit werk nagenoeg geheel komen te vervallen. De ontwikkeling van de boterwagen met boterpomp is er dan ook de reden van dat de karnkneder zich naast de continu-boterbereider heeft gehandhaafd. Aan welk systeem van botermaken in een bepaald geval de voorkeur gegeven moet worden, hangt voor een groot deel van de plaatselijke omstandigheden af.

Het aanzuren van de room zal nog wel heel lang een chargeproces blijven. De roomzuurtanks zijn zo langzamerhand vergroot tot 10.000 liter per tank. Vooral wanneer room met een hoog vetgehalte wordt aangezuurd, worden hoge eisen aan het roerwerk gesteld om de viskeuze room homogeen te roeren.

Het toepassen van een geprogrammeerde warmtebehandeling van de room, gecombineerd met het meten van de pH van de gezuurde room, behoort reeds geruime tijd tot de praktische mogelijkheden. Met deze warmtebehandeling is de stevigheid van de verkregen boter sterk te beïnvloeden. De productie van de boterolie beperkt zich tot nu toe slechts tot enkele grotere zuivelbedrijven.

Kaasbereiding

De charge-gewijze verwerking van de kaasmelk met behulp van wrongelbereiders en draineerbakken is de laatste jaren in ons land vergaand gemechaniseerd. De benodigde hoeveelheden zuursel en wrongelwaswater kunnen nauwkeurig afgemeten worden met behulp van volumemeters, terwijl ook het afzuigen van een afgepaste hoeveelheid eerste wei een kwestie van „druk op de knop" is geworden.

Hierdoor is een betere beheersing van de kwaliteit van de kaas mogelijk geworden en is de arbeid aanmerkelijk verlicht. Er wordt nog gezocht naar een scherpere beheersing van het vochtgehalte in de kaas, daar de spreiding van het vochtgehalte in de kaas nog te groot geoordeeld wordt. Het schoonmaken van de open wrongelbereiders en draineerbakken is voor een groot deel nog handwerk. Uit reinigingsoogpunt gezien zouden gesloten apparaten beslist de voorkeur verdienen.

Wat betreft het persen van de kaas, gaat de ontwikkeling in verschillende richtingen. Bij toepassing van tunnelpersen wordt de kaas individueel pneumatisch geperst, waarbij in principe iedere kaas even zwaar wordt geperst. Verder vraagt dit systeem geen menselijke arbeid van de perser, daar de vaten niet op elkaar behoeven te worden gestapeld. Wel vraagt het transport van de tafels met kaasvaten menselijke arbeid. Bij dit systeem is de benodigde ruimte voor de tunnelpersen en voor het manoeuvreren van de perstafels nogal groot en is de prijs van dit systeem hoog. In verschillende fabrieken, waar perstijd kort kan worden gehouden, zijn deze tunnelpersen toegepast.

Daarnaast zijn pneumatische kaaspersen tot ontwikkeling gekomen, waarbij de aanvoer (en eventueel ook de afvoer) van de kaasvaten per transportband geschiedt, doch waarbij de vaten nog wel onder de perscilinders op elkaar gestapeld moeten worden. Dit systeem vraagt minder ruimte en de aanschaffingsprijs is lager. De fabrieken, die een langere perstijd prefereren, kiezen meestal dit systeem. Verder is het mogelijk de kaas in een machine continu te persen. Bij toepassing van een continu-pers is het wenselijk de kaasproductie te beperken tot een paar typen, welke ongeveer dezelfde druk en perstijd vragen.

Bij alle pneumatische perssystemen is het mogelijk het verloop van de persdruk te programmeren.

Het pekelen van de kaas ontwikkelt zich de laatste tijd duidelijk in de richting van het zgn. dieppekelen, waarbij de kaas in dompelstellingen in diepe pekelbakken wordt geplaatst. De kazen liggen hierbij vrij in de pekels gedurende de gehele pekelduur, terwijl de dompelstellingen met 600 à 1000 kg kaas gemakkelijk gehanteerd kunnen worden met een takel of kraan. De diepe pekelbakken vragen een minimum aan vloeroppervlak, zodat in een beperkte ruimte toch nog een grote pekelcapaciteit kan worden ondergebracht.

Bij de grotere kaasfabrieken is er de laatste tijd een toenemende belangstelling ontstaan voor de toepassing van zgn. kaastreinen in het pakhuis. Deze kaastreinen worden vooral gebruikt voor de nog heel jonge kaas, bijv. tot een ouderdom van 15 dagen, omdat in deze periode de kaas zeer intensief moet worden behandeld.

De kaastreinen kunnen met zeer grote hoogten worden gemaakt (tot nu toe tot 8,50 m hoog), waardoor op een beperkt vloeroppervlak een relatief grote opslagcapaciteit is te realiseren, zonder dat liften of dergelijke installaties nodig zijn. De arbeid voor het plas-

tificeren, het keren, eventueel banderolleren en het schoonmaken van de planken wordt met een dergelijke pakhuisinrichting gemakkelijker en aantrekkelijker.

Continue kaasbereiding

De continue kaasbereiding behoort reeds enige jaren tot de mogelijkheden. Genoemd kunnen worden het NIZO-systeem en het Paracurd-systeem. Geen van beide systemen wordt in ons land in de praktijk toegepast. Volgens inlichtingen, verkregen bij het NIZO, zijn er onlangs drie machines, die volgens het NIZO-systeem werken, elk met een capaciteit van 1000 liter melk per uur, voor de bereiding van zachte kaassoorten geplaatst in het buitenland. De ervaringen hiermee moeten nog worden afgewacht.

De ontwikkeling van de machine met een capaciteit van 3000 liter per uur, welke in de proeffabriek van het NIZO staat opgesteld, is zodanig ver gevorderd, dat de ermee bereide Goudse kaas aan de te stellen eisen voldoet. Behoudens verrassingen lijkt het gerechtvaardigd te zeggen, dat de machine op niet al te lange termijn voor de praktijk geschikt zal zijn.

De volgende stap zal zijn de capaciteit op te voeren tot 10.000 L/uur, waarbij zich waarschijnlijk wel weer enige problemen zullen voordoen. Een dergelijke continu-machine vraagt als het ware om het continu maken van het verdere proces, namelijk dat van het persen en het pekelen. Vooral kleine kaassoorten met korte pers- en pekeltijden lenen zich het gemakkelijkst voor een volledige continu-bereiding. Ook voor de bereiding van Cheddar, waarbij niet hoeft te worden gepekeld, liggen er waarschijnlijk in combinatie met vacuumperssystemen mogelijkheden.

Weiverwerking

Alle wei moet scherp worden ontroomd. Hiertoe leent zich de zelflossende weicentrifuge bij uitstek, omdat daarmee lange bedrijfstijden zijn te realiseren, zonder dat de ontromingsscherpte nadelig beïnvloed wordt door het stofwringelgehalte van de wei.

Vele fabrieken beschikken over een indampinstallatie voor de wei. Wanneer men de capaciteit van deze indampinstallatie in overeenstemming heeft gekozen met de capaciteit van de weicentrifuge, is het mogelijk om de gecentrifugeerde wei rechtstreeks toe te voeren aan de indampinstallatie. In dat geval kan de gecentrifugeerde weiofslag in principe vervallen en behoeft de wei ook niet te worden gekoeld.

De dunne wei zou dan bijv. eerst kunnen worden toegevoerd aan de laatste trap van de indampinstallatie, waardoor een prima ontluchting wordt verkregen, waarna de wei van hieruit gevoerd wordt naar de trappen 1 en 2. De ingedikte wei kan men dan in eigen bedrijf verder verwerken tot weibloem of andere produkten, of deze kan worden gezonden naar een centraal weiverwerkingsbedrijf, waar er speciaalprodukten uit worden bereid.

Melkpoederbereiding

Voor de indikking van de melk, bestemd voor de poederbereiding, worden in ons land uitsluitend valstroomverdamper toegepast. Ook bij deze installaties worden de uurcapaciteiten steeds groter. De laatste tijd is er een ontwikkeling gaande, waarbij steeds langere kookpijpen (tot 7 m lengte) worden toegepast, waardoor het aantal pijpen per trap relatief klein gehouden kan worden, zodat het verdelen van de melk over alle pijpen gemakkelijker wordt.

Verder wordt veel aandacht besteed aan de regeling van de indampinstallatie. Misschien is de tijd niet ver meer, dat een indamper geheel zonder toezicht, dus volautomatisch, in bedrijf kan zijn.

Ook bij de verstuivingsinstallaties worden de uurcapaciteiten steeds groter. Men bereikt dit o.a. door de inlaattemperatuur van de drooglucht steeds hoger te kiezen. Vele bestaande installaties, welke oorspronkelijk van stroomluchtverhitters waren voorzien (inlaattemperatuur ca. 175 °C), kunnen aanmerkelijk in capaciteit opgevoerd worden, wanneer de inlaattemperatuur verhoogd wordt tot b.v. 240 °C.

De stroomluchtverhitter dient dan te worden vervangen door een indirect gasgestookte luchtverhitter of door een hogedruk stroomluchtverhitter in combinatie met een speciale gasgestookte hogedruk-stoomketel (drukken tot bijv. 65 kg/cm²).

Het toepassen van poederbunkers, in combinatie met bulkvervoer van poeder, of van automatische zakkenafweeginstallaties, zal in de toekomst wel gaan toenemen. Het afwegen van de zakken kan dan uitsluitend in de normale daguren geschieden.

Melkinrichting

De mechanisatie van het interne transport in de melkinrichtingen heeft de laatste jaren een hoge vlucht genomen. Nagenoeg iedere melkinrichting beschikt thans over ontstapelaars, krattenuitpakkers, inpakmachines en stapelaars, alsmede kettingbanen voor stapeltransport enz. De flessenlijnen, zowel de wijdmondse als de nauwmondse, zijn vergaand gemechaniseerd. Dit is voor een groot deel te danken geweest aan de ontwikkeling van het standaard-kunststofkrat, welke in korte tijd het ijzeren krat nagenoeg geheel heeft verdrongen.

Op vele plaatsen heeft de eenmalige verpakking zijn intrede gedaan, bijv. melk in plastic zakken of papierverpakking en de viskeuze produkten als yoghurt, vla's en pappen in papier of in kunststofbekers. Deze viskeuze produkten, die in de fles steeds warm worden afgevuld, moeten nu voorgekoeld worden alvorens ze in de eenmalige verpakking worden afgevuld. Dit gebeurt dan in speciale platen- of buizenkoelers, waardoor de viskeuze produkten gepompt worden met een verdringerpomp.

Voor de bereiding van produkten als yoghurt, vla en pappen zijn steeds grotere produktenketels ontwikkeld (tot 10.000 liter). Deze ketels zijn, evenals de roomzuurtanks, voorzien van een speciaal geconstrueerd roerwerk, waarmee de inhoud behoorlijk homogeen geroerd kan worden. De laatste tijd wordt echter getracht de vla's stromend te bereiden. De aseptische verpakking van stromend gesteriliseerde produkten heeft tot nu toe in ons land nog geen afzet van betekenis kunnen vinden.

Ketelhuisinrichtingen

De stoomketels zijn de laatste jaren nagenoeg uitsluitend voorzien van volautomatische branders. Als brandstof komt voor de nieuw aan te schaffen installaties bijna uitsluitend aardgas in aanmerking, daar dit technisch een ideale brandstof is, geen roethinder veroorzaakt en voor een acceptabele prijs verkrijgbaar is.

Koelinstallaties

Voor de ijswaterkoelinstallaties worden zeer veel ijsaanvriesinstallaties toegepast, omdat hiermede grote hoeveelheden koude kunnen worden gebufferd. Hierdoor kan de

productie van de koude over een zeer groot deel van de dag worden verdeeld, waardoor met kleine uurcapaciteiten en geringere stroomafname-pieken gewerkt kan worden. Deze installaties werken volautomatisch.

Watervoorziening en waterlozing

Op vele plaatsen in ons land is bruikbaar nortonwater heel schaars geworden. Dat dwingt deze bedrijven tot een zeer zuinig gebruik van koelwater en tot het meerdere malen gebruiken van het beschikbare water. Vandaar dat er veel aandacht besteed wordt aan de zuivering van bronwater (ontijzering en ontmanganing) en aan de ontharding hiervan. Voor de koeling van de condensor van een indampinstallatie wordt in vele gevallen gebruik gemaakt van oppervlaktewater, of het gebruikte koelwater wordt aan de buitenlucht afgekoeld met behulp van een koeltoren en dan opnieuw gebruikt.

Het verontreinigde afvalwater wordt bij verschillende fabrieken verregend of in eigen beheer biologisch gereinigd. Deze afvalwaterinstallaties werken nagenoeg zonder toezicht.

De inrichting van de gebouwen

Voor het verkrijgen van een zo rationeel mogelijke opstelling van de verschillende werktuigen en installaties is een doelmatige lay-out van het fabrieksgebouw van groot belang. In de praktijk komt het uiteraard het meest voor, dat een bestaande fabriek moet worden verbouwd bij vernieuwing of uitbreiding van de inventaris. Het bouwen van een geheel nieuw bedrijf kost veel geld en gaat vaak gepaard met kapitaalvernietiging.

Toch is het bouwen van een geheel nieuw bedrijf vaak noodzakelijk, namelijk wanneer men bij het oude bedrijf over te weinig terrein beschikt, of wanneer de bereikbaarheid van het oude bedrijf veel te wensen overlaat.

Voor een nieuw bedrijf zal in de meeste gevallen de zgn. hallenbouw het meest aantrekkelijk zijn. In een ruime hal wordt men bij het plaatsen van werktuigen niet gehinderd door , tussenmuren of kolommen. Bij eventuele volgende wijzigingen in het machinepark is een hal altijd weer bruikbaar. Ook is het onderhoud van een hal goedkoper en gemakkelijker dan bij andere bouwwijzen het geval is.

Een solide vlakke vloer, dus zonder eventuele verhogingen of verdiepingen, maar wel voorzien van een behoorlijk afschot en een goed rioleringsstelsel, is van groot belang. Op deze vloer moeten dan de meest uiteenlopende installaties te monteren zijn. Daar overheen een dak met zo weinig mogelijk kolommen en betrekkelijk lichte zijwanden. De fabriek moet behoorlijk geventileerd kunnen worden, eventueel met behulp van ventilatoren, terwijl zij 's winters verwarmd moet kunnen worden.

Ook is het plannen van de aan- en afvoerwegen op het eigen fabrieksterrein van groot belang. De aanvoer van de melk en andere grondstoffen, alsmede de afvoer van het afgewerkte produkt, moet gemakkelijk kunnen plaatsvinden. Op deze wijze zijn met het nieuwe bedrijf vaak arbeidsbesparingen te bereiken, welke in het oude te kleine bedrijf met een verouderde indeling meestal niet verwezenlijkt kunnen worden

Samenvatting

In het bovenstaande is getracht een beeld te geven van de ontwikkeling van de technische outillage van de zuivelfabriek. In alle fabrieksafdelingen is het mogelijk de bereidingsprocessen te mechaniseren en te programmeren. Verwacht wordt dat hiervan in de toekomst in de zuivelindustrie steeds meer gebruik zal worden gemaakt. Ongetwijfeld zal men op de Machevo hiervan toepassingsvoorbeelden kunnen vinden. I. L.