

OPERAZIONI UNITARIE

- *Per Operazione Unitaria s'intende un intervento, atto a modificare lo stato reale o potenziale di un dato sistema, che sia possibile descrivere indipendentemente dalla natura del sistema cui si applica e dai prodotti che dall'applicazione di tale intervento possono derivare.*

Esempio nel settore alimentare:

<u>ALIMENTO</u>	<u>OPERAZIONE</u>	<u>PRODOTTO</u>
ALIMENTO	SEPARAZIONE	FRAZIONI
ALIMENTO	STABILIZZAZIONE	ALIM. CONSERVABILE
INGREDIENTI	FORMULAZIONE	FORMULATO
ALIMENTO CRUDO	RISCALDAMENTO	PRODOTTO COTTO

OPERAZIONI DI FORMATURA

➤ Per azione meccanica:

- 1.nel confezionamento di burro, margarina
- 2.nella formazione di pezzi nell'industria del pane e dei prodotti da forno
- 3.nella produzione di formaggi a pasta filata

➤ Per estrusione:

nella produzione di pasta, di insaccati

➤ Per fusione e colatura:

nell'industria dolciaria e del cioccolato

➤ Per messa in stampi:

- 1.nella produzione di formaggi
- 2.nell'industria dei prodotti da forno

➤ Per compressione:

nella produzione di caramelle, pastiglie, dadi da prodotti in polvere

Mixing and forming

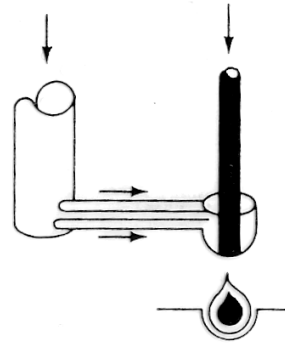


Fig. 4.13 — Depositing centre-filled confectionery. (Courtesy of Baker Perkins Ltd.)

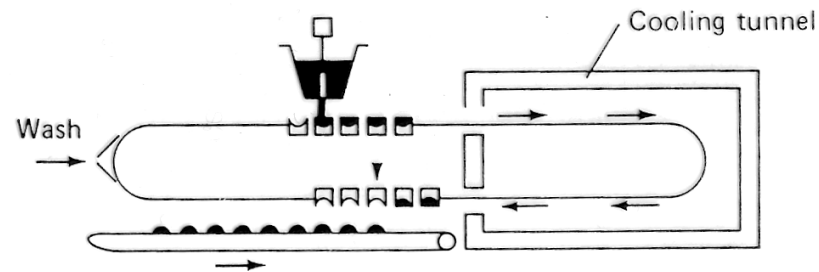


Fig. 4.14 — Confectionery moulding: an air demoulding depositor. (Courtesy of Baker Perkins Ltd.)

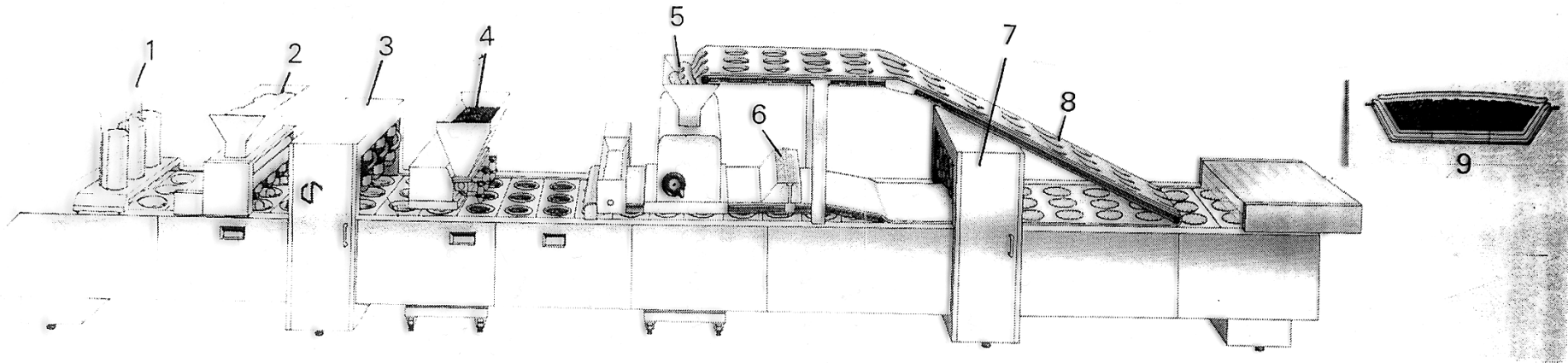


Fig. 4.11 — Pie manufacture: 1, foil dishes; 2, dough divider; 3, blocking unit; 4, filling depositor; 5, pastry lid sheeting machine; 6, rotary lattice cutter; 7, crimping/lidding unit; 8, scrap return conveyor; 9, pie cross section. (Courtesy of Machinefabriek C Rijkaart BV.)

Da: FELLOW P.J., Food Processing Technology - Principles and practice
– third edition. Woodhead Publishing Limited, Cambridge England, 2009

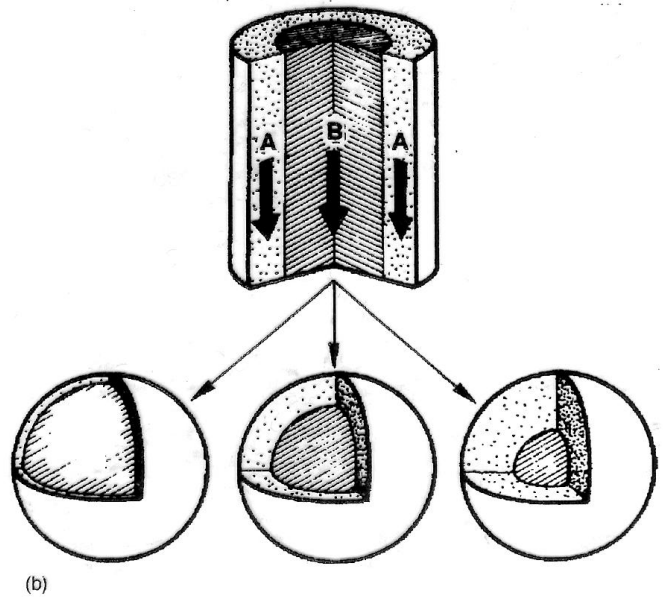
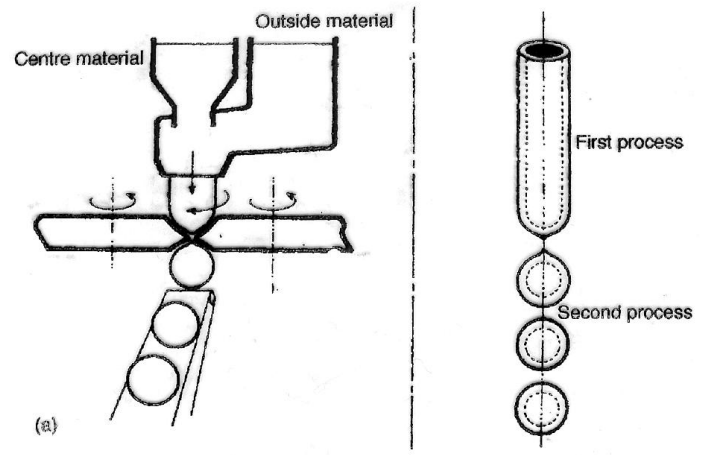


Fig. 5.12 (a) Two revolving encrusting discs continuously divide food and shape it into balls; (b) differences in thickness of outer layer (A) and inner layer (B) result from different material flowrates.
(Courtesy of Hayashi (1989).)

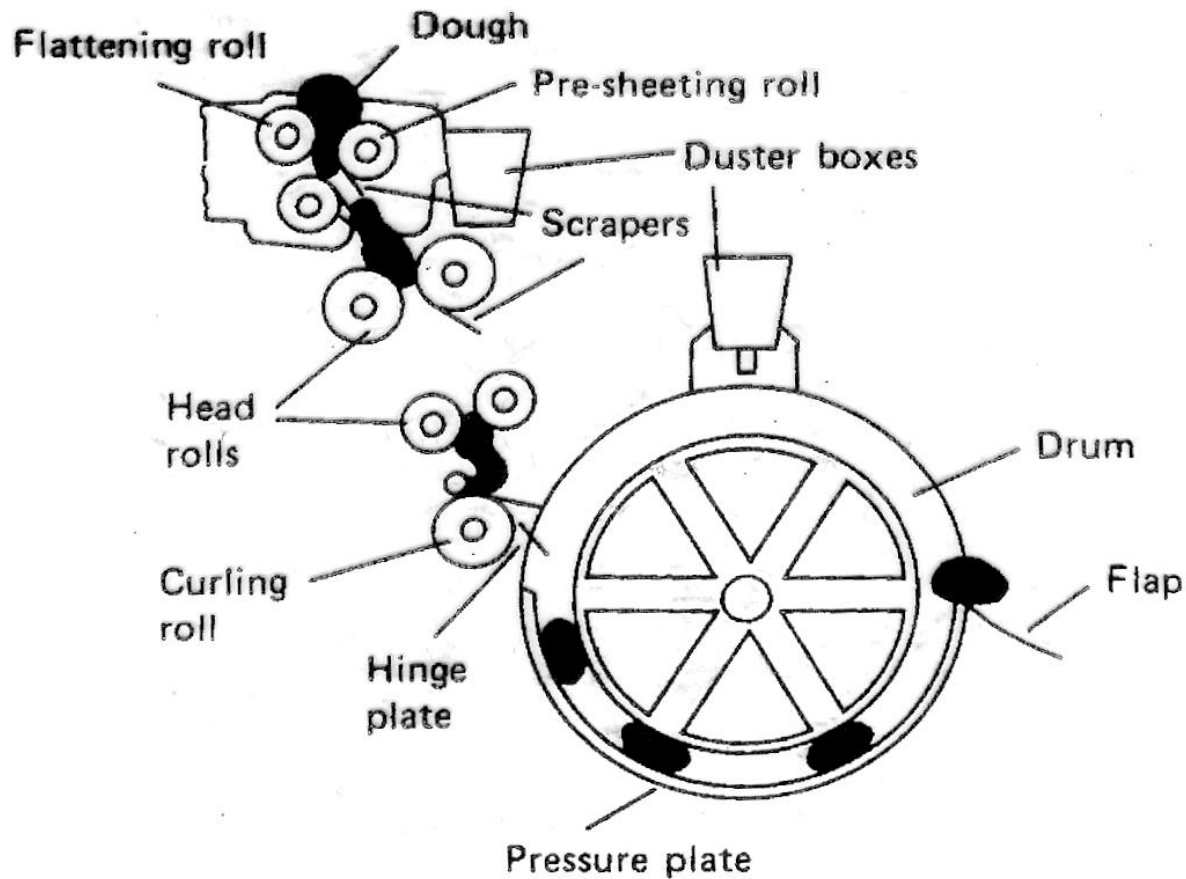


Fig. 5.11 Drum moulder for bread doughs.
(After Matz (1972).)

ESTRUSIONE ed ESTRUSIONE-COTTURA

☞ L'estrusione può essere definita l'operazione attraverso la quale materiali amidacei e/o proteici, in presenza di liquidi (acqua, oli, grassi) sono



convertiti in un IMPASTO



estrusi sotto pressione attraverso i fori di una trafilatura



tagliati in segmenti nella lunghezza desiderata.

➤ Se all'azione della pressione viene associata la somministrazione del calore, si realizza l'ESTRUSIONE-COTTURA che implica anche l'espansione del materiale all'uscita dell'estrusore.

VARIABILI DI PROCESSO

- Temperatura
- Pressione
- Diametro della trafilatura
- Velocità

OPERAZIONI:

- alimentazione della miscela, spesso preriscaldata a 80°-100°C;
- innalzamento della temperatura dell'impasto all'interno dell'estrusore (fino ad oltre 200°C) per un tempo controllato (10-30 secondi);
- espansione e modellatura e taglio dell'estruso nelle forme e nelle dimensioni desiderate;
- essiccamento e raffreddamento dell'estruso

IMPIANTI

Estrusori : A singola coclea
A doppia coclea
Con premiscelatore

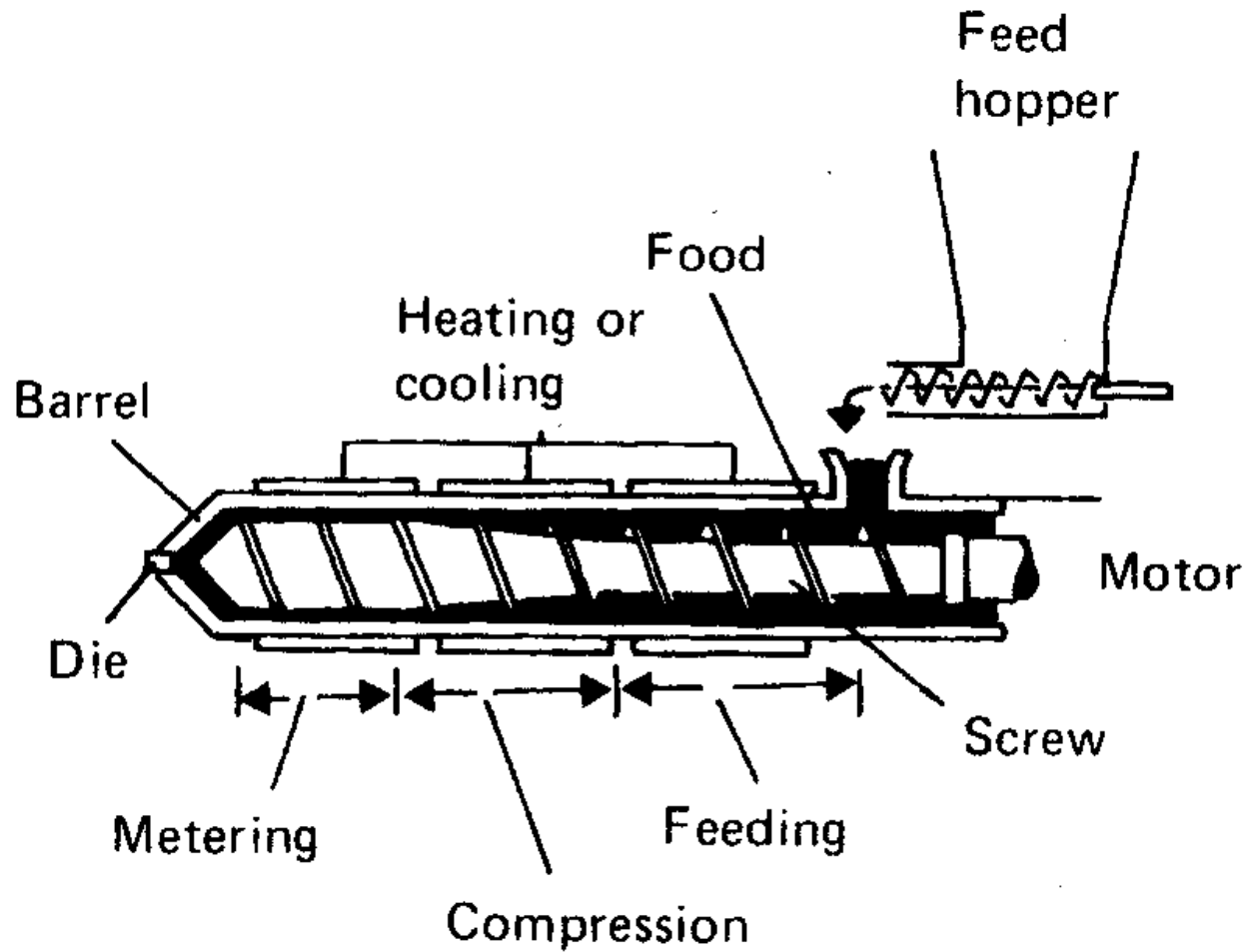
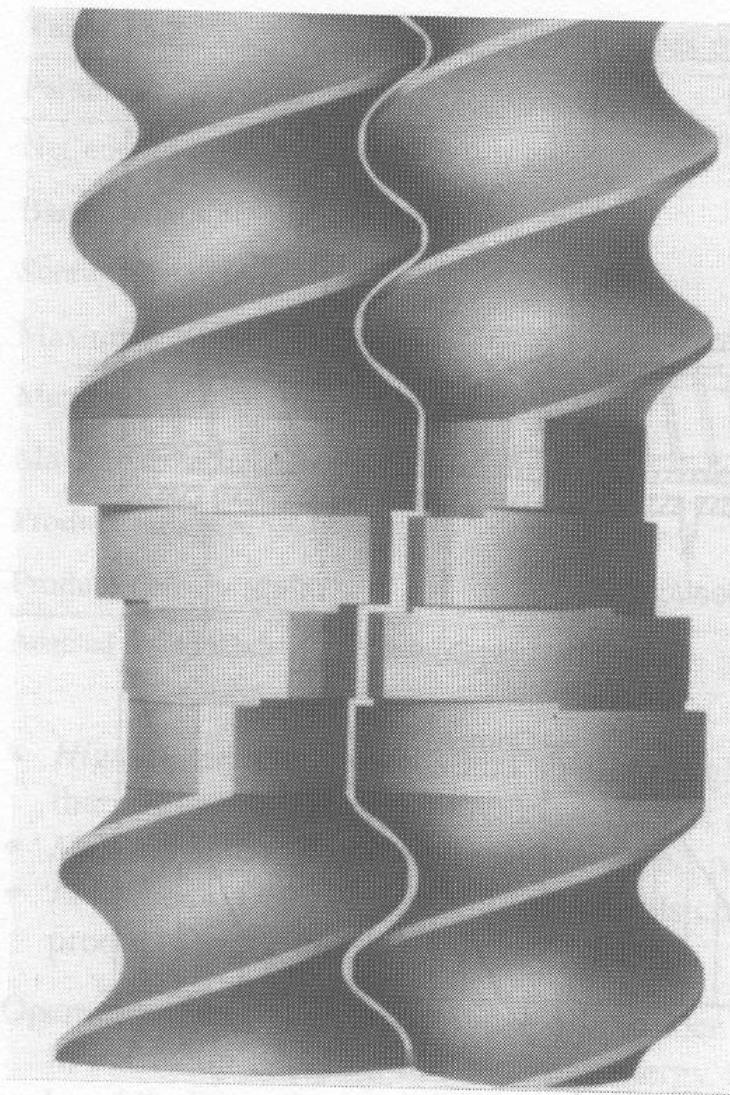
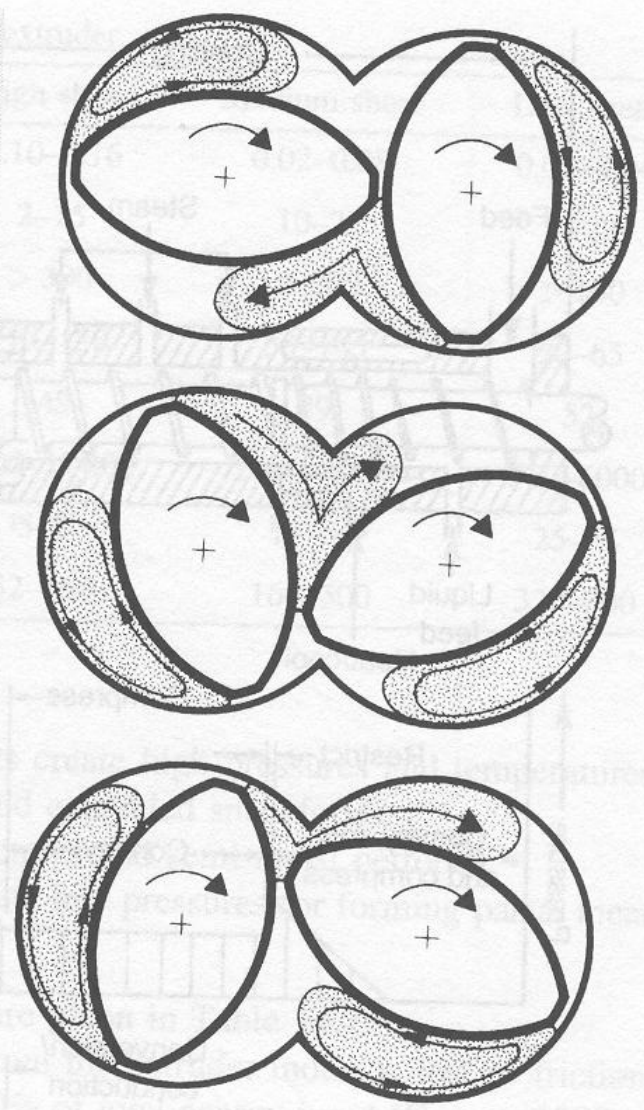


Fig. 14.1 A single-screw extruder.
(Courtesy of Werner and Pfleiderer Ltd.)



(a)



(b)

Fig. 14.4 Kneading elements of a co-rotating twin-screw extruder showing dough mixing:
(a) sealing profile; (b) movement of material.
(Courtesy of Werner and Pfeiderer Ltd.)

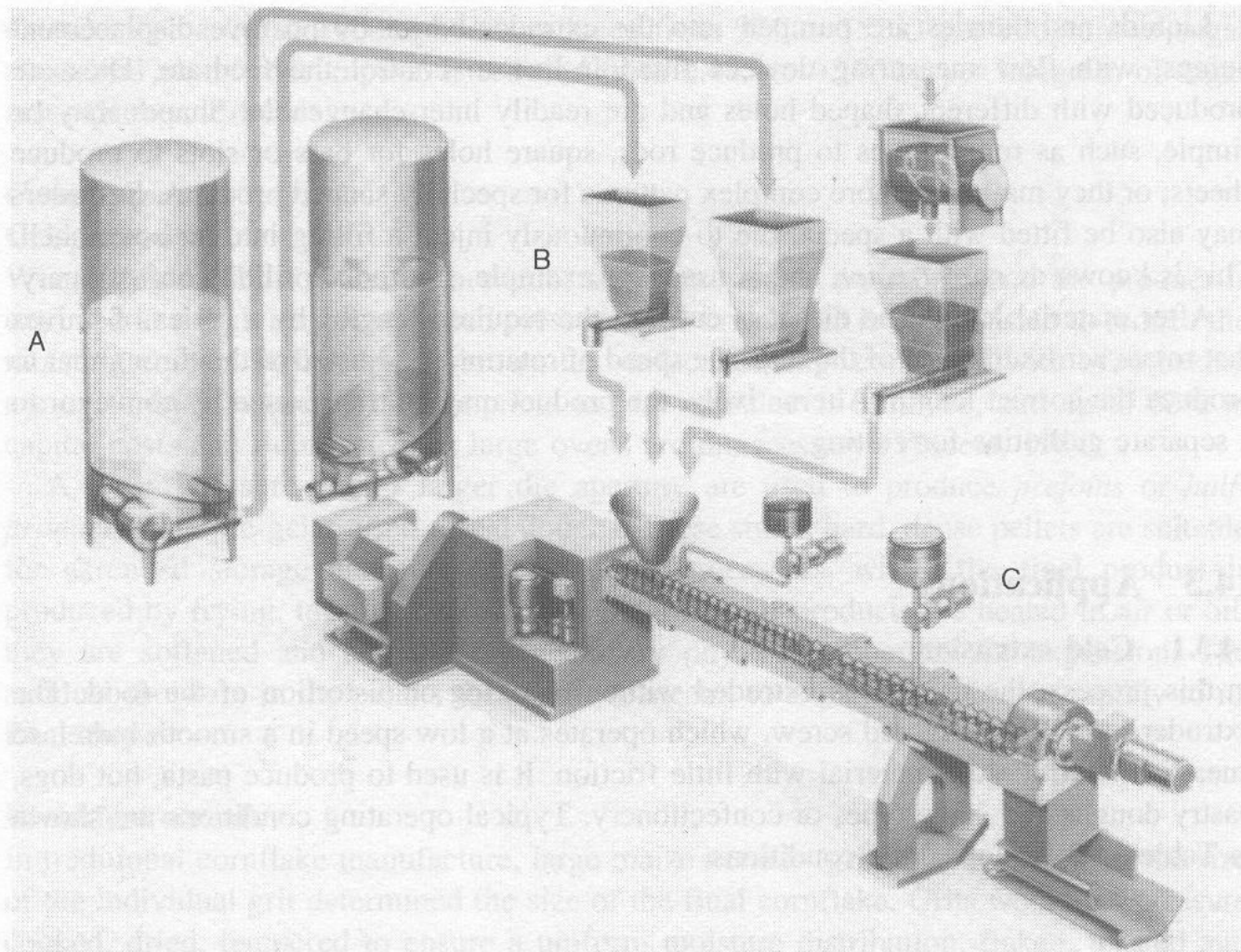


Fig. 14.5 Ancillary equipment with a twin-screw extruder: (A) pre-conditioners; (B) feed hoppers; (C) positive displacement pumps.

(Courtesy of Werner and Pfeiderer Ltd.)

PRODOTTI:

➤ Snacks

➤ Alimenti per l'infanzia

➤ Formulati dietetici

➤ L'estrusione-cottura può essere utilizzata per la **TESTURIZZAZIONE** di materiali proteici: dopo rimacinazione in particelle molto fini, ad esempio di soia sgrassata, il materiale riumidito può essere sottoposto a riaggregazione per pressione e formatura.



(proteine ristrutturatae per alimentazione umana e per alimentazione animale)

Table 14.1 Examples of extruded foods

Types of product	Examples
Cereal-based products	Expanded snackfoods RTE and puffed breakfast cereals Soup and beverage bases, instant drinks Weaning foods Pre-gelatinised and modified starches, dextrans Crispbread and croutons Pasta products Pre-cooked composite flours
Sugar-based products	Chewing gum Liquorice Toffee, caramel, peanut brittle Fruit gums
Protein-based products	Texturised vegetable protein (TVP) Semi-moist and expanded petfoods and animal feeds and protein supplements Sausage products, frankfurters, hot dogs Surimi Caseinates Processed cheese

Adapted from Harper (1979), Harper (1987), Heldman and Hartel (1997), Jones (1990) and Best (1994).