



Lievito e soluzioni per la panificazione

Lesaffre
Comunicazione Tecnica

27

LE FARINE SBOLLENTATE: PANIFICAZIONE A BASE DI SEGALE CON ZAVARKA.

La tecnica russa nota come Zavarka prevede di scottare una frazione di farina in un recipiente con acqua bollente per favorire la gelatinizzazione dell'amido, la sua esposizione all'azione delle amilasi e la formazione di zuccheri semplici per alimentare il processo di fermentazione. Esistono diverse varianti di Zavarka, che consentono di produrre differenti tipologie di pane. Tutti, tuttavia, devono superare le difficoltà correlate alla panificazione a base di segale: maglia glutinica debole, testurizzazione basata sull'amido, la necessità di un giusto equilibrio tra la gelatinizzazione dell'amido e la lisi dovuta agli enzimi e ad un elevato contenuto di pentosani.

L'impiego di Zavarka può aiutare a migliorare diversi fattori durante la preparazione del pane di segale: favorisce la fermentazione con il rilascio di zuccheri fermentabili dalla parte sbollientata della farina; preserva l'amido nella parte residua della farina favorendo in questo modo l'aumento del volume e migliorando la resa di cottura. Alla fine, il pane prodotto presenta un volume maggiore, è più soffice, più morbido e mantiene più a lungo la sua freschezza. Anche il gusto ne trae beneficio, grazie a un profilo aromatico più ricco e a un aroma più dolce.

La tecnica della farina sbollentata conosciuta come Zavarka ha avuto origine negli anni '50 in Russia in un periodo di grandi difficoltà economiche. È andata evolvendosi come mezzo per migliorare la panificazione a base di segale e ridurre l'apporto di lievito. Questa tecnica si è sviluppata anche in alcuni paesi dell'Europa Orientale, tra cui la Lituania e l'Ucraina. Inizialmente era un processo tipico della panificazione artigianale, venne poi industrializzato durante l'era dei Soviet.

Nel XXI secolo la tecnica è ancora impiegata e la sua applicazione si è estesa ora ben oltre la panificazione a base di segale: ad esempio, si stanno studiando altre farine, quali la farina di lenticchie, allo scopo di ottimizzare la composizione nutrizionale del pane.

ZAVARKA, IL PUNTO DI RIFERIMENTO PER I PANIFICATORI RUSSI
pag. 2

LE DIFFICOLTÀ NELLA PANIFICAZIONE A BASE DI SEGALE
pag. 4

ZAVARKA, LA SOLUZIONE HIGH-TECH
pag. 5

1. ZAVARKA, IL PUNTO DI RIFERIMENTO PER I PANIFICATORI RUSSI

Secondo gli standard GOST (Gosudarstvennyy Standart, standard governativi russi che regolano le direttive tecniche per la produzione dei prodotti panificati), Zavarka è un prodotto semifinito che consiste in una miscela di farina e acqua bollente (95-98°C) in un rapporto di 1:3 o 1:2.

Gli standard GOST raccomandano l'utilizzo di Zavarka nella produzione di pane a base di segale e segale/frumento.

1.1. Zavarka

La tecnica Zavarka è stata messa a punto dai panificatori russi per facilitare l'uso della farina di segale. Questa farina si compone per circa il 70% di amido, un elemento chiave nella produzione del pane di segale. Come nel frumento, i granuli di amido che si trovano nella farina di segale comprendono due tipi di polimeri (Figura 1).

- l'amilosio, un polimero prevalentemente lineare dati i legami glicosidici α -1,4 e i punti di diramazione α -1,6 molto rari (circa 1%), avvolti in una formazione a spirale;
- l'amilopectina, un polimero dalla struttura ramificata (dati i legami α -1,4 e α -1,6).

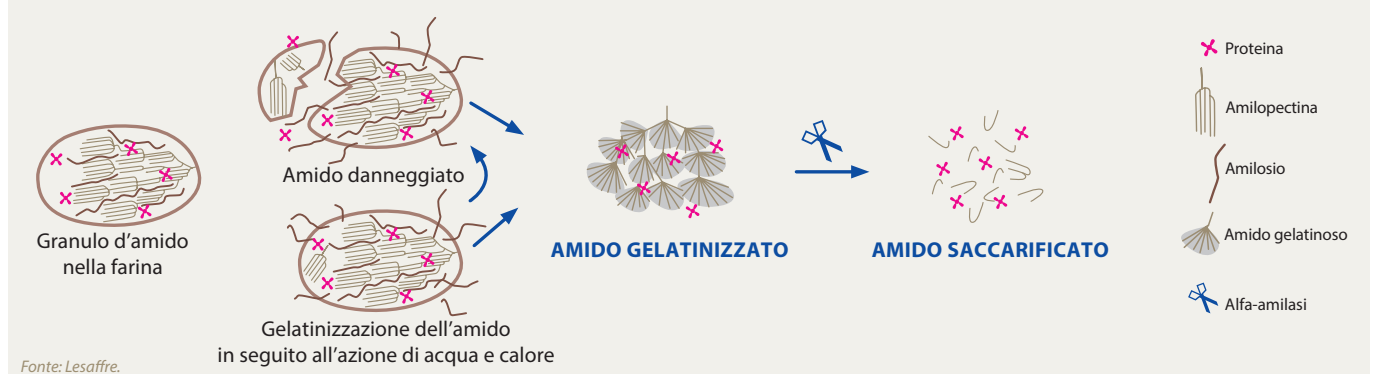
L'amido si rigonfia (Figura 2) quando la farina viene cotta: i granuli di amido si rompono rilasciando il loro contenuto (amilosio + amilopectina) e favorendo in questo modo la successiva azione enzimatica (alfa amilasi e beta amilasi). Quest'ultima provoca la scomposizione rapida dell'amido in piccole molecole di zuccheri (destrine, maltosio e glucosio) e proprio il rilascio di questi zuccheri semplici che accelera il processo di fermentazione da parte dei batteri e del lievito.

Zavarka è quindi una fonte di amido gelatinizzato, che è esposto al successivo attacco delle amilasi nelle operazioni di panificazione seguenti, e favorisce la fermentazione del lievito madre.

FIGURA 1. AMILOSIO E AMILOPECTINA.



FIGURA 2. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'EFFETTO DI ZAVARKA SULL'AMIDO.



1.2. Diversi tipi di Zavarka

Zavarka può essere preparato con una base di segale o di frumento. I diversi tipi si contraddistinguono principalmente per la presenza o assenza di saccharificazione, un processo enzimatico nel quale zuccheri complessi come l'amido vengono scomposti in zuccheri semplici (fruttosio, glucosio). Si possono distinguere i seguenti tipi di Zavarka:

1. Semplice o senza saccharificazione: fatto in genere con una base di farina di frumento, la tecnica viene impiegata per ammorbidire la maglia glutinica e la rete dell'amido. La quantità di farina usata nel processo è pari al 3 - 10% della farina totale della ricetta. Il composto di farina/acqua viene riscaldato fintanto che i granuli di amido si gonfiano e scoppiano: per le farine dal ridotto contenuto di ceneri (tipo T45 o T55) questo avviene ad una temperatura di 63 - 65°C. Per le farine di frumento dal contenuto di ceneri più elevato (T65 e oltre) la temperatura di gelatinizzazione raggiunge i 70 - 73°C.

Dopo l'impastamento, Zavarka deve essere raffreddato a 35°C e può impiegarsi per intensificare la fermentazione primaria, in combinazione con uno sponge (impasto a base di lievito pre-fermentato), oppure mediante l'aggiunta diretta nell'impasto finale.

2. Con saccharificazione: fatto in genere su una base di segale per accelerare la fermentazione. Si ottiene nello stesso modo della versione semplice ma con una fase in più: l'amilolisi dell'amido gelatinizzato, mediante le amilasi presenti naturalmente nella farina o il malto diastatico (Zavarka auto-saccharificante) oppure con l'aggiunta di amilasi (Zavarka saccharificato). Non deve essere superata una temperatura interna di 75°C per evitare la disattivazione degli enzimi amilasi.

Le varianti sviluppate da queste due categorie principali (con e senza saccharificazione) hanno dato origine ad altri tre tipi principali di Zavarka:

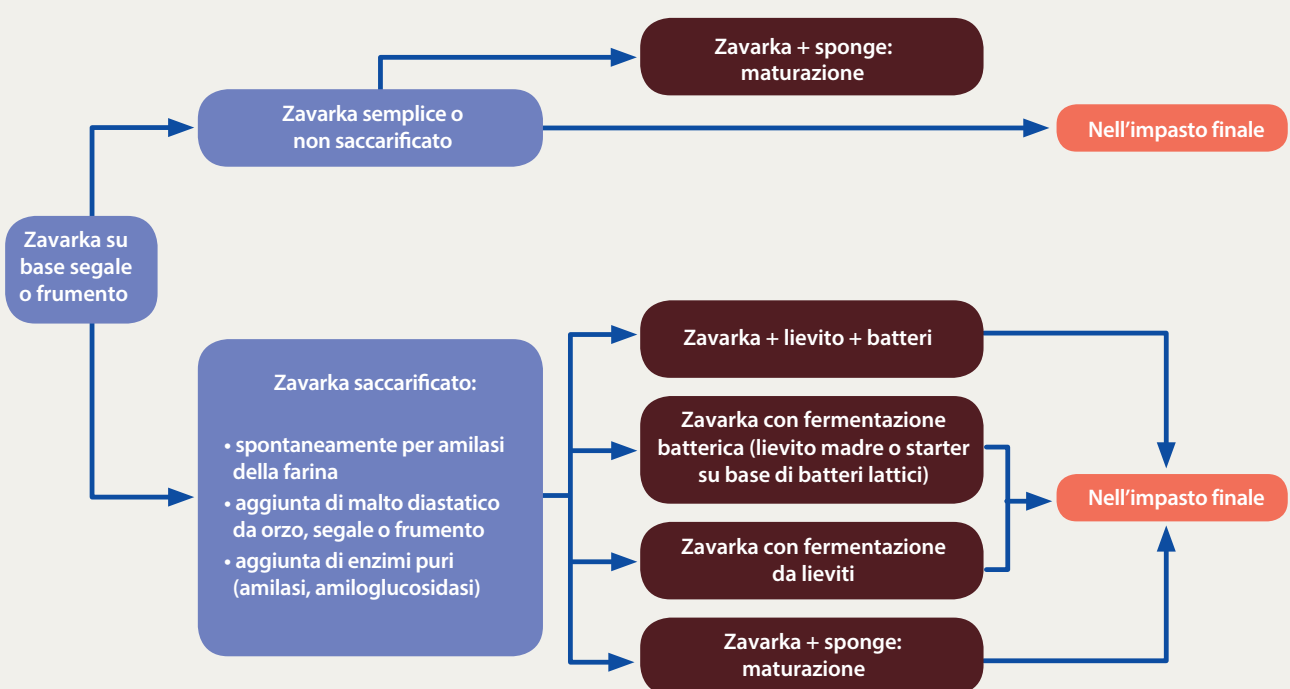
- **Zavarka con saccharificazione e fermentazione:** una volta terminata la saccharificazione, si attende l'abbassamento della temperatura fino a 30°-40°C, dopodiché può partire il processo di fermentazione. Esistono diverse strategie per la fermentazione di Zavarka, quali ad esempio l'aggiunta di un impasto pre-fermentato, di lievito o di lievito madre, oppure di batteri lattici termofili.
- **Zavarka senza saccharificazione, salato:** identico a quella saccharificata ma con l'aggiunta di acqua salata nel processo (il contenuto totale di sale previsto per la ricetta viene interamente aggiunto in questa fase).
- **Zavarka senza saccharificazione, amaro:** si contraddistingue per l'uso di una infusione di luppolo in sostituzione dell'acqua bollente.

1.3 Zavarka nella panificazione

Zavarka fornisce la base per una grande varietà di tipi di pane russi (Figura 3). Viene spesso combinato con uno sponge e/o lievito madre.

Zavarka con saccharificazione accelera la fermentazione.

FIGURA 3. IMPIEGHI DIFFERENTI DI ZAVARKA NELLA PANIFICAZIONE.



Fonte: Popper L. Gli enzimi: i migliori amici delle farine. Ausiliari preziosi al servizio dei mugnai.

2. LE DIFFICOLTÀ NELLA PANIFICAZIONE A BASE DI SEGALE

Gli standard GOST raccomandano l'uso di Zavarka nella produzione di pane di segale o frumento in modo da minimizzare il suo principale difetto, vale a dire una mollica alveolata in modo irregolare, appiccicosa e densa. Questo difetto è dovuto a tre componenti caratteristici della farina che contraddistinguono la produzione del pane di segale: glutine, amido e pentosani.

2.1. Una maglia glutinica debole

A differenza delle proteine del frumento che contribuiscono alla formazione della maglia glutinica, le proteine di segale creano pochissimi legami tra loro o non ne creano affatto. Pertanto, la matrice che si forma nel processo di panificazione non è sufficientemente forte da trattenere il gas (CO₂) prodotti durante la fermentazione (Simpson *et al.*, 2012). Il risultato è una mollica densa priva di morbidezza.

2.2. Testurizzazione basata sull'amido

In mancanza di una maglia glutinica abbastanza forte, la testurizzazione della mollica nel pane di segale fa affidamento innanzitutto sulla gelatinizzazione parziale dell'amido. L'amido di segale tende a gelatinizzare (rigonfiamento, perdita della struttura semicristallina e dispersione dell'amilosio) ad una temperatura relativamente bassa, oscillante tra 55° e 70°C, a seconda dell'origine. I gas sono quindi trattenuti dalla "pelle" d'amido parzialmente gelatinizzata che si forma sulla superficie del pane dopo averlo infornato.

Il tempo necessario all'amido di segale per gelatinizzare lo rende sensibile all'attività amilasica.

La qualità del pane di segale dipende dalla velocità di formazione della pelle, dalla sua forza ed estensibilità. La qualità e la quantità dell'amido svolgono un ruolo molto più significativo nella

panificazione con segale rispetto al processo con il frumento (Pylar e Gorton, 2008). Tuttavia, il range di temperatura per la gelatinizzazione dell'amido coincide con quello del picco dell'attività amilasica. Dato che l'amido di segale gelatinizza prima rispetto a quello di frumento, è quindi più sensibile all'attività amilasica. L'amido di segale degrada più rapidamente, generando prodotti di idrolisi incapaci di assorbire completamente l'acqua rilasciata durante la cottura. Inoltre, l'amilosio degradato non contribuisce più al rigonfiamento e all'aumento di volume del pane. Questi difetti sono particolarmente pronunciati a causa dell'elevata attività amilasica della segale.

Pertanto, un giusto equilibrio tra gelatinizzazione dell'amido e relativa lisi dovuta all'attività enzimatica sembrerebbe il requisito preliminare per una panificazione a base di segale ben riuscita.

2.3. Elevato contenuto di acqua

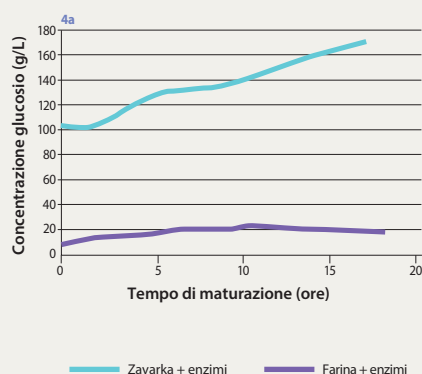
Il contenuto solubile di pentosani nella farina di segale è tre volte quello della farina di frumento (dal 7 al 9% nella segale). I pentosani assorbono dieci volte il loro peso di acqua, a tutto scapito della formazione del glutine. Il contenuto ricco di pentosani della farina di segale si traduce in un elevato livello di idratazione nell'impasto (Pylar e Gorton, 2008).

La panificazione a base di segale presenta le seguenti caratteristiche:

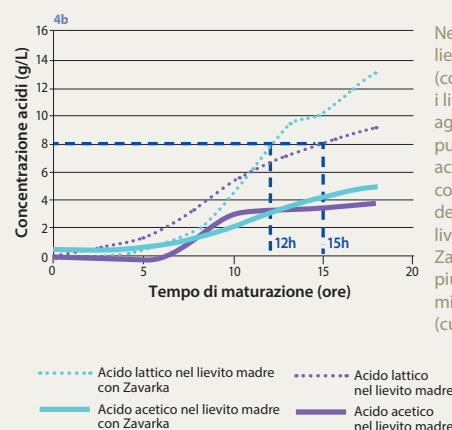
- assenza di maglia glutinica per conferire struttura dell'impasto, intrappolare i gas della fermentazione ed assicurare lo sviluppo del volume;
- testurizzazione della mollica basata esclusivamente sulla gelatinizzazione dell'amido, che coincide in termini di temperatura con il picco dell'attività amilasica, da qui il rischio di amilolisi;
- un elevato livello di pentosani, che hanno un comportamento simile a quello dello sponge e assorbono acqua nell'impasto.

Per questa ragione la tecnica Zavarka, che influenza positivamente le tre caratteristiche sopra citate, è particolarmente idonea per la panificazione a base di segale, soprattutto perché favorisce la fermentazione.

FIGURA 4. SVILUPPO NEL TEMPO DEL VALORE DI GLUCOSIO (4a) E DELLA PRODUZIONE DI ACIDO LATTICO E ACETICO (4b).



Il contenuto di zuccheri di Zavarka aumenta con la durata della saccarificazione. Dopo il raffreddamento (30 min., T₀ nella Fig.4) il livello di glucosio di Zavarka arricchito di enzimi (curva blu) è di 100 g/L, raggiunge poi 170 g/L dopo 18 ore di maturazione. Senza Zavarka (curva viola) la produzione di glucosio non supera i 20 g/L dato che solo l'amido danneggiato subisce l'azione amilasica.



Nel processo a base di lievito madre con Zavarka (colore blu), aumentano i livelli corrispondenti agli acidi lattici (curva punteggiata blu) e agli acidi acetici (curva blu), come conseguenza diretta della fermentazione. I livelli di acidi misurati con Zavarka (curve blu) sono più elevati rispetto a quelli misurati senza Zavarka (curve viola).

3. ZAVARKA, LA SOLUZIONE HIGH-TECH

La tecnica Zavarka viene usata per affrontare le sfide tecniche legate alla panificazione a base di segale. Favorisce la fermentazione ed assicura una testurizzazione adeguata, migliorando anche la resa. I suoi effetti sono visibili subito in termini di netto miglioramento delle qualità organolettiche del prodotto finito.

3.1. Effetti riscontrati durante lo sviluppo del pane

3.1.1. Migliore fermentazione

La tecnica Zavarka comporta il rapido rilascio, sotto l'azione enzimatica, di una elevata quantità di zuccheri semplici: dopo circa 30 minuti di raffreddamento, i livelli di zucchero sono già 100g/L per poi aumentare a 170g/L dopo 18 ore di maturazione, un valore quasi dieci volte più elevato di quello riscontrato in assenza di Zavarka (Figura 4a).

Gli zuccheri semplici sopra citati alimentano il processo di fermentazione e quindi favoriscono la produzione di acidi lattici e acetici. È importante sottolineare che un processo di panificazione basato su lievito madre con impiego di Zavarka provoca una acidificazione più accentuata dell'impasto rispetto allo stesso processo senza impiego di Zavarka (Figura 4b) (Delchambre *et al.*, 2015).

Gli zuccheri semplici rilasciati da Zavarka fungono da substrato per i batteri del lievito madre, con la conseguenza di un processo di fermentazione estremamente migliore (che contribuisce allo sviluppo del volume e ad avere una mollica meno densa) e un pH più basso

3.1.2. Testurizzazione assicurata dall'amido

Per produrre Zavarka, viene impiegata solo una parte limitata della farina della ricetta. La farina restante viene conservata, il suo contenuto di amido rimane inalterato e assicura la ritenzione dei gas grazie alla formazione di una "pelle d'amido" parzialmente gelatinizzata sulla superficie del pane quando viene messo nel forno a cuocere.

Il contenuto ricco di pentosani della farina di segale comporta un elevato livello di idratazione nell'impasto.

Zavarka acidifica l'impasto stimolando la fermentazione, ma le condizioni acide causano anche la disattivazione parziale delle amilasi (Arendt *et al.*, 2007). Ed è proprio tramite il processo di acidificazione che Zavarka riesce a rallentare l'attività amilasica e a conservare l'amido e la formazione della futura "pelle d'amido". Infine, la tecnica Zavarka garantisce la testurizzazione e lo sviluppo del volume nel pane di segale.

3.1.3. Come migliorare la resa di cottura

Un processo fermentativo ottimizzato associato all'impiego della tecnica Zavarka si traduce in un pH ridotto grazie all'attività metabolica dei batteri (produzione di acido lattico e acido acetico). La solubilità e le proprietà di rigonfiamento dei pentosani aumentano in presenza di pH acido (Arendt *et al.*, 2013), con il conseguente ottenimento di un impasto più umido (Buksa *et al.*, 2010).

Dato che la farina sbollentata assorbe più acqua, la resa in cottura che ne risulta è migliore. Test fatti ma non pubblicati da Lesaffre evidenziano il fatto che il pane fatto con Zavarka con circa il 60% di segale necessita dell'aggiunta nella ricetta di un ulteriore 20% d'acqua per ottenere la stessa reologia dell'impasto del pane di controllo senza Zavarka (Tabella 1).

Questo fenomeno è collegato alla presenza dei pentosani, pertanto l'effetto sull'idratazione aumenta con un contenuto maggiore di segale (Tabella 1).

TABELLA 1. L'IDRAZIONE NECESSARIA PER 3 RICETTE RUSSE A BASE DI SEGALE RISPETTO A 2 TIPI DI PANE DI RIFERIMENTO NON A BASE DI SEGALE.

| Ricetta pane | % idratazione supplementare nel test che confronta Zavarka con la ricetta di controllo |
|--|--|
| Pane bianco (0% segale) | 0% |
| Pane primavera (0% segale) | 8% |
| Pane del nord (20% segale nella ricetta, 20% segale in Zavarka) | 4% |
| Pane bielorusso (65% segale nella ricetta, 15% segale in Zavarka) | 22% |
| Pane commerciale (60% segale nella ricetta, 10% segale in Zavarka) | 24% |

* Le ricette di controllo sono state eseguite senza scottare la farina (T° acqua = 25°C).

Fonte: Lesaffre, relazione non pubblicata.

TABELLA 2. DIFFERENZE IN 4 CRITERI DI CONSISTENZA AL 5° GIORNO TRA IL PANE FATTO CON ZAVARKA E IL PANE DI CONTROLLO (SENZA ZAVARKA).

| Ricetta pane | Umidità mollica | Flessibilità mollica | Elasticità mollica | Sensazione umida in bocca |
|--|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|
| Pane del nord (20% segale, 4% idratazione supplementare) | Nessuna differenza | | Grande differenza | Nessuna differenza |
| Pane bielorusso (65% segale, 22% idratazione supplementare) | Grande differenza | | | Grande differenza |
| Pane commerciale (60% segale, 24% idratazione supplementare) | Grande differenza | | | Grande differenza |

Fonte: Lesaffre, relazione non pubblicata.

3.2. Effetti sui panificati finiti

3.2.1. Umidità e rafforzamento

Il maggiore contenuto d'umidità del pane di segale collegato all'utilizzo della tecnica Zavarka influisce sulla freschezza e sulle proprietà di conservazione dei prodotti panificati: si ritiene che la maggiore capacità di trattenere l'acqua, data la presenza dei pentosani nella farina di segale, possa ridurre la retrogradazione dell'amido (Cauvain, 2007) e quindi il processo di rafforzamento.

I test fatti ma non pubblicati da Lesaffre confermano il fatto che la tecnica della farina sbollentata modifica l'aspetto visivo del pane di segale il giorno 1: la mollica è più umida, più pastosa e gelatinosa, più aperta, con una consistenza cellulare uniforme ecc. Cinque giorni dopo la cottura, i risultati dei test di assaggio mostrano che l'uso di Zavarka ritarda la disidratazione che avviene nel pane, in particolare nelle ricette ricche di segale (>60%) (Tabella 2).

L'utilizzo di Zavarka ritarda la disidratazione che subentra nel pane 5 giorni dopo la cottura.

3.2.2. Morbidezza

La morbidezza è una caratteristica non descrivibile con un'unica definizione e un unico criterio di misurazione. La morbidezza può essere descritta indirettamente sulla base di alcune caratteristiche tipiche della consistenza: flessibilità, tenerezza, pastosità, elasticità, ecc. La morbidezza iniziale del pane di segale è dovuta principalmente al tasso di umidità e alla struttura della mollica. In linea generale, l'utilizzo di Zavarka produce un pane meno compatto (e quindi più morbido) il giorno 1, e detta compattezza varia solo leggermente nei giorni successivi (Delchambre *et al.*, 2015); e questo è vero sia che Zavarka venga combinato o meno con lievito madre (Figura 5).

3.2.3. Gusto

Gusto dolce

La sbollentatura di una parte di farina favorisce il degrado enzimatico dell'amido in zuccheri semplici, con una conseguente percezione di un gusto con note dolci.

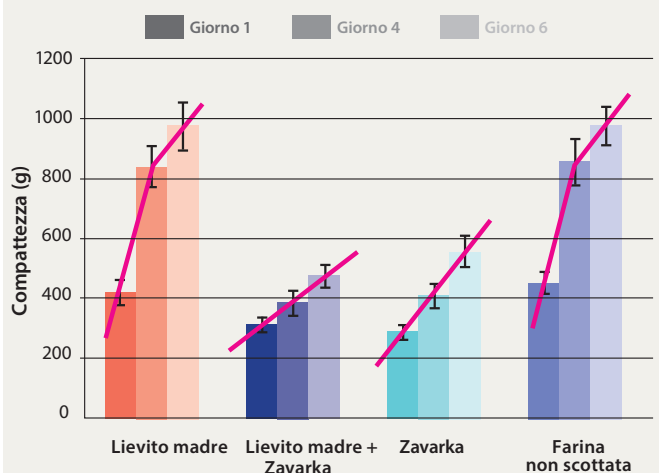
Il contenuto di zucchero di Zavarka dipende dalla durata della saccarificazione, mentre il contenuto di zucchero del pane prodotto con Zavarka rimane identico indipendentemente dalla durata della saccarificazione (Auerman, 2005).

Il contenuto finale di zucchero di un pane realizzato con la tecnica Zavarka viene moltiplicato per un fattore di 1,5 quando confrontato con un pane prodotto senza questo procedimento (Figura 6). Da ciò deriva il gusto in genere più dolce percepibile nel pane prodotto con farine sottoposte a sbollentatura.

Profilo aromatico

Con la stimolazione del processo di fermentazione, la tecnica Zavarka promuove la produzione di acido, contribuendo così ad un diverso profilo aromatico rispetto a quello riscontrato nei prodotti panificati a base di lievito madre con processo convenzionale (Delchambre *et al.*, 2015) (Figura 7). Occorre anche ricordare che il metodo di utilizzo parallelo di entrambi influenza fortemente il profilo aromatico (Delchambre *et al.*, 2015): ad esempio, se il lievito madre e Zavarka sono soggetti o non sono soggetti a un processo di maturazione comune (Figura 7). In questo modo, la scelta del processo permette di personalizzare il profilo aromatico del pane prodotto con Zavarka e il lievito madre.

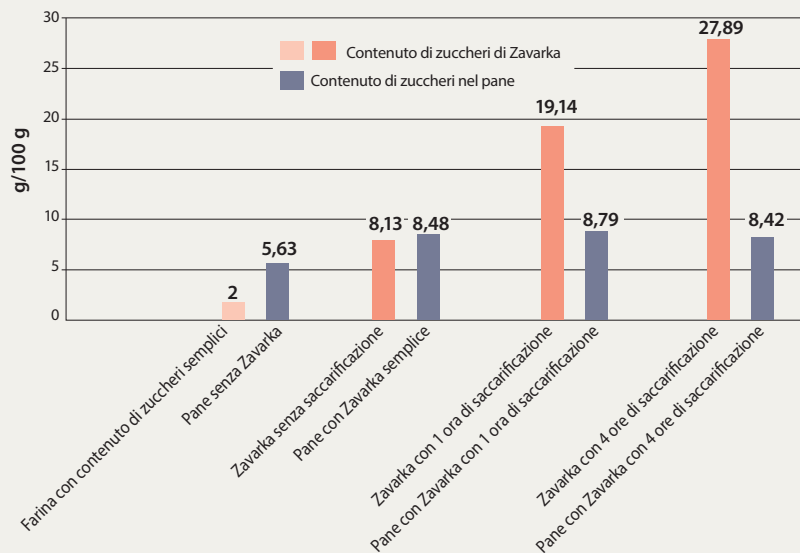
FIGURA 5. IMPATTO DEL GRADO DI SACCHARIFICAZIONE SUL LIVELLO DEGLI ZUCCHERI PRESENTI IN ZAVARKA E NEL PANE.



Nel corso dei giorni successivi, la compattezza varia meno rapidamente nel pane che contiene Zavarka rispetto al pane prodotto senza, a conferma che il pane prodotto utilizzando Zavarka conserva più a lungo le sue proprietà di morbidezza.

Fonte: Auerman et Ya, 2005.

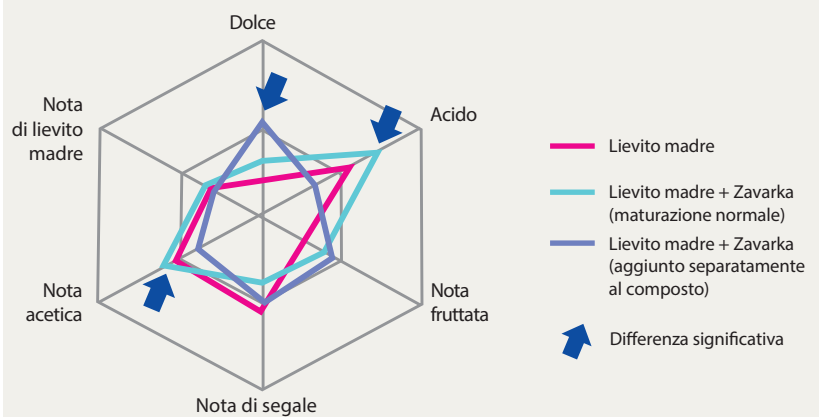
FIGURA 6. IMPATTO DEL GRADO DI SACCARIFICAZIONE SUL LIVELLO DI ZUCCHERI PRESENTI IN ZAVARKA E NEL PANE.



Fonte: Auerman et Ya, 2005.

La scelta del processo influenza anche il profilo aromatico del prodotto finale.

FIGURA 7. ANALISI SENSORIALE DEI PRODOTTI FINITI.



Fonte: Delchambre et al., 2015.

CONCLUSIONI

La tecnica Zavarka trova impiego tradizionalmente in numerosissime ricette russe. Le prove condotte dai Lesaffre Baking Center™ confermano che l'utilizzo di Zavarka a base di segale, facilita il lavoro del panificatore (ad esempio a supporto della fermentazione, per controllare il degrado dell'amido, per incrementare la resa) e migliora le qualità finali del prodotto, in termini di morbidezza, gusto e conservabilità. I diversi effetti legati all'aggiunta di Zavarka risulterebbero soprattutto vantaggiosi nelle ricette particolarmente ricche di segale.

Attualmente Lesaffre vende una vasta gamma di prodotti che comprendono diverse miscele di Zavarka anche nei territori non di origine (Russia e Ucraina), progettate per semplificare il lavoro del panificatore e conferire al tempo stesso profili aromatici distintivi ai prodotti finiti (multicereali, spezie, ecc.).